Tema 1: Operaciones con números. Proporcionalidad.

ACT_M2_PARTE 4 TEMA 1

Tabla de contenido

Tema 1: Operaciones con números. Proporcionalidad. 2
Condiciones de la Potencia 3
Interpretación de la Potencia 3
Ejemplos de Potencias 4
Cómo Leer y Nombrar Potencias 4
Notas Adicionales 4
2. Signo de la potencia. 6
3. Definición de potencia de base fraccionaria y exponente natural. 8
4. Operaciones con potencias. 10
4.2. Potencia de Potencia. 12
4.3. Potencia de un Producto. 13
4.4. Potencia de un Cociente. 14
4.5. Cociente de Potencias de la misma base. 15
4.6. Producto y Cociente de distinta base 16
4.7. Ponte a prueba. 17
5. Potencia con exponente cero. 20
Cualquier potencia elevada al exponente cero es igual a 1: 20
6. Potencia con exponente negativo. 22
7. Potencias de base diez 24
8. Actividades sobre Potencias 26
10. Divisibilidad. 29
10.1. Múltiplos de un número natural 30
10.2. Divisores de un número natural 32
10.2.1. Cálculo de los divisores de un número natural 33
10.2.2. Criterios de divisibilidad 35
10.3. Números primos y números compuestos 37
10.4. Descomposición de un número en factores primos 39
10.5. Máximo común divisor de un conjunto de números 40
10.5.1. Método general para calcular el 41
10.6. Mínimo común múltiplo de un conjunto de números 43
10.6.1. Método general para calcular el 44
11.8. Para Saber más. 47

Tema 1: Operaciones con números. Proporcionalidad.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

1. Definición de potencia de base entera y exponente natural.

Definición de Potencia de Base Entera y Exponente Natural

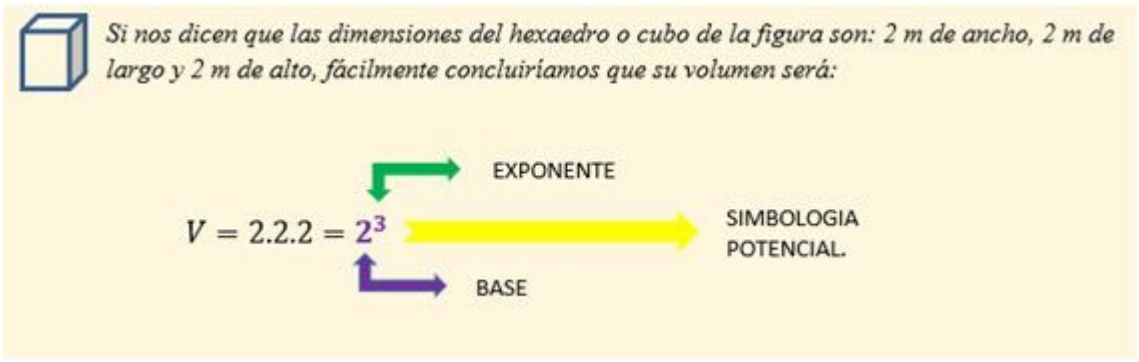
En muchas ocasiones, nos encontramos con multiplicaciones donde los factores que se multiplican son todos iguales. Para simplificar estas multiplicaciones repetitivas, el matemático **René Descartes** introdujo una forma de notación compacta que conocemos hoy como **potencia** o **expresión exponencial**. Esta notación permite representar de manera más sencilla y eficiente aquellas multiplicaciones donde los mismos números se multiplican varias veces.

Si consideramos un número entero y un número natural , podemos escribir la potencia como

$$a^n$$

Donde:

- es la **base**, el número que se multiplica por sí mismo varias veces.
- n es el **exponente**, que indica cuántas veces se multiplica la base.



Condiciones de la Potencia

- $a \in \mathbb{Z}$: esto significa que a puede ser un número entero, ya sea positivo o negativo.
- n $\mathbb{N}$ $\{0\}$: esto implica que es un número natural, siempre positivo, excluyendo el cero

Interpretación de la Potencia

Una potencia con base a y exponente n representa el producto de n factores iguales a a. Es decir:

$$a \quad \underbrace{a \times a \times a \times \quad \times a}_{n \text{ veces}}$$

Ejemplos de Potencias

- **Potencia positiva**

  Si la base es un número negativo elevado a un exponente par:

  $$(\quad 3)^4 \quad (\quad 3) \times (\quad 3) \times (\quad 3) \times (\quad 3) \quad 81$$

  Esto se lee como "menos tres elevado a la cuarta potencia".

- **Potencia negativa**

  Si la base es un número negativo elevado a un exponente impar:

  $$(\quad 3)^3 \quad (\quad 3) \times (\quad 3) \times (\quad 3) \quad 27$$

  Esto se lee como "menos tres elevado a la tercera potencia".

Cómo Leer y Nombrar Potencias

Para nombrar una potencia, se menciona primero el número de la **base** y luego el **exponente**. Existen dos formas de nombrar el exponente:

- **Nombre ordinal**: por ejemplo, "elevado a la cuarta", "elevado a la quinta", "elevado a la sexta".
- **Nombre cardinal**: por ejemplo, "elevado a cuatro", "elevado a cinco", "elevado a seis".

Además, hay expresiones tradicionales para ciertas potencias:

- Si el exponente es 2, se dice que el número está **elevado al cuadrado**, en referencia al cálculo del área de un cuadrado.
- Si el exponente es 3, se dice que el número está **elevado al cubo**, en referencia al cálculo del volumen de un cubo.

Por ejemplo:

$$3^7 \quad 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \quad 2\ 187$$

Se lee como "tres elevado a la séptima" o "tres elevado a siete".

Notas Adicionales

Cuando un número se eleva a la potencia de 1, su valor no cambia, y es común no indicar el exponente explícitamente. Sin embargo, puede ser útil hacerlo en algunas operaciones. Por ejemplo:

$5^1 \quad 5$ y $3^1 \quad 3$

En este caso, $5 \quad 5^1$ y $3 \quad 3^1$ se pueden escribir si facilita la comprensión del cálculo.

2. Signo de la potencia.

Dado que estamos trabajando con **números enteros**, la base de una potencia puede ser tanto positiva como negativa. Para determinar el **signo** del resultado de una potencia, debemos aplicar la **regla de los signos**, ya que una potencia no es más que una multiplicación de factores repetidos. El signo del resultado dependerá de dos factores clave:

- **El signo de la base** (si es positivo o negativo).
- **El número de factores** que se multiplican, es decir, el valor del exponente.

Esto nos lleva al siguiente esquema:

- Si la base es **positiva**, el resultado de la potencia siempre será positivo, independientemente del exponente.

  Ejemplo:

$$3^4 \quad 3 \times 3 \times 3 \times 3 \quad 81$$

- Si la base es **negativa** y el exponente es **par**, el resultado será **positivo**, ya que al multiplicar un número negativo un número par de veces, los signos se cancelan.

  Ejemplo:

$$(\quad 2)^4 \quad (\quad 2) \times (\quad 2) \times (\quad 2) \times (\quad 2) \quad 16$$

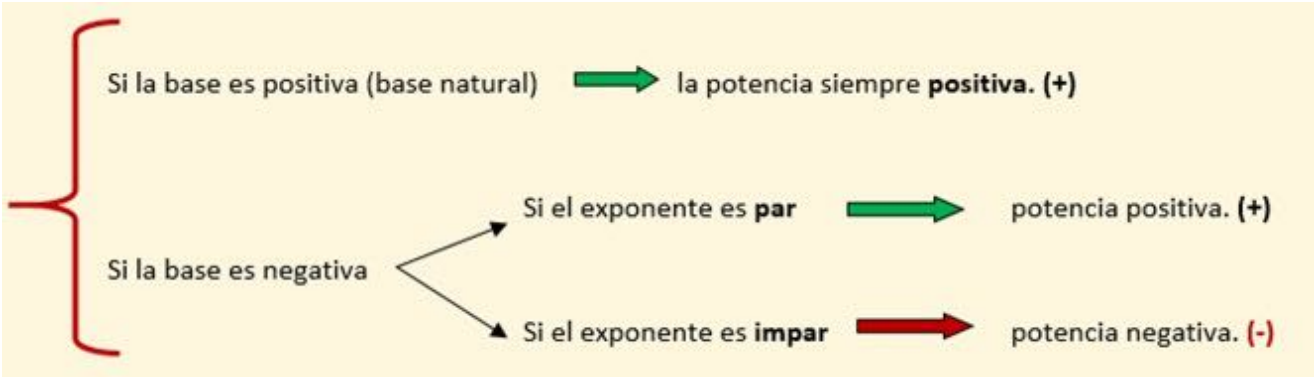
- Si la base es **negativa** y el exponente es **impar**, el resultado será **negativo**, ya que al multiplicar un número negativo un número impar de veces, el signo negativo permanece.

  Ejemplo:

$$(\quad 2)^3 \quad (\quad 2) \times (\quad 2) \times (\quad 2) \quad 8$$

De esta manera, el signo de una potencia se determina observando el signo de la base y si el exponente es par o impar.

Así, nos surge el siguiente esquema:



Reflexión

¿Por qué hemos dicho que -2^2 vale **- 4**, si la base es positiva y el exponente par?

Comprobar

Esta situación es fácil de confundir en el cálculo por ello debemos fijarnos que el signo de la potencia **no está afectado** por el exponente.

También debemos saber que esta expresión representa el **producto de dos números**, uno de los cuales no aparece, están implícito en la operación, si lo afloramos podríamos poner que:

$$-2^2 = (-1).2^2 = (-1).4 = -4$$

No aparece el 1 pues representa al elemento neutro de la operación de multiplicar. Pero si su signo, por ser entero negativo.

Y por la regla de los signos (-).(+) será (-)

3. Definición de potencia de base fraccionaria y exponente natural.

Cuando nos encontramos multiplicaciones repetidas de números **fraccionarios**, podemos utilizar la simbología de las potencias para expresar dicha multiplicación.

Así:

$$\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)=\left(\frac{2}{3}\right)^6 \quad \text{ó} \quad \left(\frac{-2}{5}\right)\cdot\left(\frac{-2}{5}\right)\cdot\left(\frac{-2}{5}\right)=\left(\frac{-2}{5}\right)^6$$

Como la base **fraccionaria** puede ser **positiva** o **negativa** tendremos también que aplicar la regla de los signos vista en el epígrafe anterior para conocer cómo será la potencia, si positiva o negativa.

Si generalizamos el ejemplo anterior diremos:

Siendo **a/b** y **"n"** dos números tal que **a/b** ∈ ***Q*** y **∈ *N ≠ 0***

Denominamos potencia de base fraccionaria y exponente " ", al producto de " n " factores iguales todos a la base **a/b**

$$\overbrace{\frac{a}{b}\cdot\frac{a}{b}\cdot\frac{a}{b}\cdots\cdots\frac{a}{b}}^{n}=\left(\frac{a}{b}\right)^n$$

Si recordamos como se multiplican las fracciones, (multiplicando los numeradores entre sí y los denominadores de igual forma) la expresión anterior también podríamos ponerla como:

$$\overbrace{\frac{a}{b}\cdot\frac{a}{b}\cdot\frac{a}{b}\cdots\cdots\frac{a}{b}}^{n}=\frac{a^n}{b^n}$$

Por tanto:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n=\frac{a^n}{b^n}$$

Expresión muy importante pues indica que una potencia de base fraccionaria podemos expresarla como cociente de dos potencias de base entera.

Caso práctico

Expresa una potencia fraccionaria como cociente de potencias enteras:

$(-2/3)^3$

Respuesta

$$\left(-\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{(-2)^3}{(3)^3} = -\frac{2^3}{3^3} = -\frac{8}{27}$$

Expresa un cociente de potencias enteras como potencia fraccionaria:

\[\frac { { 5 }^{ 4 } }{ { 6 }^{ 4 } } \quad = \]

Respuesta.

$$\frac{5^4}{6^4} = \left(\frac{5}{6}\right)^4$$

4. Operaciones con potencias.

Las **potencias** son una herramienta fundamental en las matemáticas, que permiten simplificar la representación de multiplicaciones repetidas de un mismo número. Sin embargo, más allá de su definición básica, existen reglas específicas que nos permiten operar con potencias de forma eficiente. Estas reglas son útiles para simplificar expresiones, resolver ecuaciones y realizar cálculos complejos en álgebra y otras ramas de la matemática.

4.1. Producto de Potencias de la misma base.

El producto de dos potencias con la misma base es una potencia de esa misma base, donde el exponente es la suma de los exponentes de las potencias originales.

Regla general:

$$a \times a \quad a^{+}$$

Por ejemplo:

$$3^2 \times 3^4 \quad 3^{2+4} \quad 3^6 \quad 729.$$

Esta propiedad permite combinar potencias con la misma base de forma eficiente, simplificando los cálculos.

Ejemplo:

a) $4^3.4^5 = (4.4.4).(4.4.4.4.4) = 4^{3+5} = 4^8$

b) $(-3)^2.(-3)^3 = (-3)^{2+3} = (-3)^5$

c) $\left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^5 = \left(\frac{2}{3}\right)^7 = \frac{2^7}{3^7}$

4.2. Potencia de Potencia.

Cuando una potencia se eleva a otra potencia, el resultado es una potencia de la misma base, cuyo exponente es el producto de los exponentes.

Regla general:

$$(\ ^{m})^{n} \quad a^{m\times n}$$

Por ejemplo:

$$(2^3)^2 \quad 2^{3\times 2} \quad 2^6 \quad 64.$$

Esta propiedad nos permite simplificar expresiones donde las potencias están elevadas a otro exponente, facilitando los cálculos y la manipulación de las expresiones algebraicas.

Ejemplo:

a) $(4^5)^3 = 4^5.4^5.4^5 = 4^{5+5+5} = 4^{15}$

b) $(5^3)^2 = 5^6$

c) $\left(\left(\frac{3}{5}\right)^2\right)^5 = \left(\frac{3}{5}\right)^{10} = \frac{3^{10}}{5^{10}}$

4.3. Potencia de un Producto.

La potencia de un producto se puede distribuir entre los factores. Esto significa que cuando un producto está elevado a una potencia, podemos elevar cada uno de los factores a esa misma potencia de forma individual.

Regla general:

$$(\times b)^n \quad ^n \times b^n$$

Por ejemplo:

$$(2 \times 3)^2 \quad 2^2 \times 3^2 \quad 4 \times 9 \quad 36.$$

Este principio es una propiedad clave en las operaciones con potencias y facilita el cálculo cuando se tienen productos elevados a una potencia.



Caso práctico

Expresa en forma de producto de potencias las siguientes expresiones:

a) $(2.5)^6$= b) $(3.4)^2$= c) $(2.8)^3$

Respuesta.

$(2.5)^6 = 2^6.5^6$

$b)(3.4)^2 = 3^2.4^2 = 3^2.(2^2)^2 = 3^2.2^4$

$c)(2.8)^3 = 2^3.8^3 = 2^3.(2^3)^3 = 2^3.2^9 = 2^{12}$

4.4. Potencia de un Cociente.

La potencia de un cociente se puede distribuir tanto al numerador como al denominador. Esto significa que cuando un cociente está elevado a una potencia, podemos elevar tanto el dividendo como el divisor a esa potencia de manera individual.

Regla general:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Siempre y cuando $b \neq 0$

Por ejemplo:

$$\left(\frac{4}{2}\right)^3 = \frac{4^3}{2^3} = \frac{64}{8} = 8.$$

Esta propiedad es fundamental cuando trabajamos con fracciones o cocientes elevados a potencias.

4.5. Cociente de Potencias de la misma base.

El cociente de dos potencias de la misma base es otra potencia de la misma base cuyo exponente es la diferencia entre el exponente del dividendo (numerador) y el del divisor (denominador).

$$a^m : a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Ejemplo:

a) $\frac{4^5}{4^3} = \frac{4.4.4.4.4}{4.4.4} = 4.4 = 4^{5-3} = 4^2$

b) $5^{-4} : 5^{-3} = 5^{-4-(-3)} = 5^{-1}$

c) $\frac{2^7}{2^3} = 2^{7-3} = 2^4$

4.6. Producto y Cociente de distinta base.

Cuando se trata de potencias con **bases diferentes**, no es posible agruparlas ni combinar sus exponentes directamente. En este caso, cada potencia debe resolverse de manera individual y luego se opera con los resultados obtenidos.

Por ejemplo:

$$2^3 \times 3^2 \neq (2 \times 3)^{3+2}$$

Se debe resolver cada potencia por separado:

$$2^3 \quad 8 \quad \text{y} \quad 3^2 \quad 9$$

Luego, se multiplica:

$$8 \times 9 \quad 72$$

Por tanto, las potencias con bases diferentes deben tratarse de forma independiente, y después se efectúan las operaciones necesarias.

Ejemplo:

a) $2^3 . 3^2 = 8.9 = 72$

b) $\frac{3^2}{5^2} = \frac{27}{25}$

c) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} . \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 2 . \frac{9}{4} = \frac{18}{4} = \frac{9}{2}$

4.7. Ponte a prueba.

Resumen

Cuando trabajamos con potencias, es importante conocer las principales operaciones que se pueden realizar entre ellas, como:

- **Producto de potencias con la misma base**: Al multiplicar dos o más potencias que tienen la misma base, podemos sumar sus exponentes.

  Regla:

  $a^m \times \quad ^n \qquad ^{m+n}$

  - **Ejemplo:** $2^3 \times 2^4 \quad 2^{3+4} \quad 2^7$

- **Cociente de potencias con la misma base**: Al dividir potencias con la misma base, restamos los exponentes.

  Regla:

  $\frac{a}{\frac{m}{a^n}} \qquad ^m \ ^n \ (\text{con} \quad \neq 0)$

  - **Ejemplo:** $\frac{3^5}{3^2} \quad 3^5 \ ^2 \quad 3^3$

^{n} $\frac{a^n}{b^n}$

- **Potencia de una potencia**: Al elevar una potencia a otro exponente, multiplicamos los exponentes.

  Regla:

  $(^{m})^{n}$ $a^{m\times n}$

  Ejemplo: $(4^{2})^{3}$ $4^{2\times 3}$ 4^{6}

- **Producto de potencias con distinto exponente pero la misma base**: Si las bases son iguales pero los exponentes diferentes, no podemos combinar las potencias, pero se pueden expresar de forma compacta, como en la primera regla.

- **Potencia de un producto**: Cuando una multiplicación completa está elevada a una potencia, cada factor se eleva por separado a esa potencia.

  Regla:

  $(\times b)^{n}$ $^{n}\times b^{n}$

  - **Ejemplo:** $2^3\times 5^3$ $(2\times 5)^3$ 0^3

- **Potencia de un cociente**: Cuando un cociente se eleva a una potencia, tanto el numerador como el denominador se elevan a dicha potencia.

  Regla:

  $(\underline{b})$

  a^{n} a

  $\overline{b^{n}}$ $(\overline{b})$ $b\neq 0$

  Ejemplo $\frac{6^2}{3^2}$ $(\frac{6}{3})^{2}$ 2^2 4

- **Potencia de exponente 0**

  ^{0} $\neq 0$

Ejemplo 7^0

- **Potencia de exponente negativo**

$$a \qquad \frac{}{a^n} \qquad a \neq 0$$

Ejemplo: $3^{\ 2}$ $\frac{1}{3^2}$ $\frac{1}{9}$

Estas reglas permiten simplificar y operar con potencias de manera más eficaz, ahorrando pasos en los cálculos y haciendo más manejables las expresiones matemáticas. Es fundamental dominarlas para avanzar en temas más complejos, como el álgebra, el cálculo y la física.

5. Potencia con exponente cero.

Una **potencia con exponente cero** es una operación matemática en la que cualquier número elevado al exponente cero es igual a 1, siempre y cuando la base no sea cero. Esto se representa de la siguiente manera:

$$^{0} \quad 1 \quad \text{si } a \neq 0.$$

Partamos del siguiente ejemplo, donde se presenta una fracción en la que el numerador es igual al denominador:

$$\frac{125}{125}$$

Sabemos que cualquier número dividido por sí mismo, siempre que no sea cero, da como resultado 1. Por lo tanto:

$$\frac{125}{125}$$

Ahora, si factorizamos el número 125, podemos expresarlo como una potencia:

$$125 \quad 5 \times 5 \times 5 \quad 5^3$$

Sustituyendo en la fracción, obtenemos:

$$\frac{5^3}{5^3}$$

Aplicando la **regla de la división de potencias con la misma base**, que establece que se deben restar los exponentes, tenemos:

$$\frac{5^3}{5^3} \quad 5^{\,3\ 3} \quad 5^{\,0}$$

Dado que sabemos que $\frac{125}{125}$, podemos concluir que:

$$5^0$$

Este razonamiento nos lleva a una conclusión general aplicable a cualquier número a diferente de cero:

Cualquier potencia elevada al exponente cero es igual

a 1:

$$a^0 \qquad (\text{siempre que } a \neq 0)$$

Este es un principio fundamental en las matemáticas que simplifica muchas operaciones con potencias.

Ejemplo:

$$\left(-\frac{2}{5}\right)^0 = \frac{(-2)^0}{(5)^0} = \frac{1}{1} = 1$$

6. Potencia con exponente negativo.

Para entender qué ocurre cuando estamos con una potencia de exponente negativo debemos recordar los números fraccionarios, en particular, el concepto de inverso de un número.

Si el número decimos que es inverso del número **b**, deberá suceder que **a . b = 1**

Supongamos que **a** fuese el número 7. ¿Cuál será su número inverso?

$$Si\ \ 7.b = 1 \implies b = \frac{1}{7}$$

Pero sabemos del epígrafe anterior que el número **1** podemos ponerlo como una potencia de exponente cero, por ejemplo 7^0

Luego podríamos decir que:

$$b = \frac{1}{7} = \frac{7^0}{7}$$

Si recordamos ahora como resolvíamos el cociente de potencias de la misma base pondríamos:

$$b = \frac{1}{7} = \frac{7^0}{7^1} = 7^{0-1} = 7^{-1}$$

Y generalizando para cualquier base podríamos sacar la siguiente conclusión:

Cualquier base, elevada a una potencia de **exponente negativo**, será igual a la unidad dividida por la misma potencia pero expresada con exponente positivo y representa la **inversa de un número**

$$a^{-n} = a^{0-n} = \frac{a^0}{a^n} = \frac{1}{a^n}$$

Luego $\mathbf{a^{-n}}$ es el número inverso de $\mathbf{a^n}$

Por tanto el signo del exponente de una potencia, no hace al número ni positivo ni negativo.

- ***Veamos el siguiente desarrollo para una potencia de base fraccionaria y la conclusión que sacamos.***

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{a}{b}\right)^{0-n} = \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^0}{\left(\frac{a}{b}\right)^n} = \frac{1}{\left(\frac{a^n}{b^n}\right)} = \frac{b^n}{a^n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

Si tenemos una potencia de base fraccionaria elevada a un exponente entero negativo, si invertimos la fracción el exponente cambiará de signo.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^{n}$$

Las dos fracciones anteriores **no son inversas,** son equivalentes.



Caso práctico

Expresa las potencias dadas con exponente positivo.

a) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3} =$

b) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} =$

Respuesta.

a) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3} = \left(-\frac{3}{2}\right)^{3}$

b) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} = 5^2$

7. Potencias de base diez.

Si recordáis nuestro sistema de numeración se denomina decimal pues está basado en las potencias del número diez.

La utilización de las potencias de diez es muy empleada cuando tenemos que hablar de números muy **grandes** o muy **pequeños.**

Así por ejemplo:

- La velocidad de la luz es de 300.000.000 m/s, podemos expresarla de manera más breve y cómoda utilizando la simbología potencial, de potencias de base diez como $3.\mathbf{10^8}$ m/s.
- La masa del Sol es de 19891000000000000000000000000000000 kg, que evidentemente es más fácil expresar como: $19891.\mathbf{10^{26}}$
- La longitud de onda de los rayos cósmicos es inferior a 0,000000000000001 metros, y la podemos expresar así:

$$0{,}000000000000001 = \frac{1}{100000000000000} = \frac{1}{10^{14}} = 1.10^{-14}$$

Para facilitar aún más la escritura de los cardinales numéricos, a algunas potencias de diez se les asigna una letra específica que en el tema sobre unidades de medida nos servirán para escribir los múltiplos y submúltiplos de cualquier unidad de medida.

Equivalencia simbología potencial 10	Prefijo	Símbolo	Unidades equivalentes.
10^{24}		Y	Cuatrillón
10^{21}		Z	Mil trillones
10^{18}		E	Trillón
10^{15}		P	Mil billones
10^{12}		T	Billón
10^{9}		G	Mil millones / Millardo

10^{6}		M	Millón	
10^{3}	kilo	k	Mil / Millar	
10^{2}	hecto	h	Cien / Centena	
10^{1}	deca	da	Diez / Decena	
10^{0}	*ninguno*		Uno / Unidad	
10^{-1}	deci	d	Décimo	
10^{-2}	centi	c	Centésimo	
10^{-3}	mili		Milésimo	
10^{-6}	micro	μ		
10^{-9}	ano		Milmillonésimo	
10^{-12}	pico	p	Billonésimo	
10^{-15}	femto	f	Milbillonésimo	
10^{-18}	atto	a	Trillonésimo	
10^{-2}	zepto		~~Sextillonésimo~~	Miltrillonésimo
10^{-24}	yocto	y	Septillonésimo	Cuatrillonésimo

8. Actividades sobre Potencias

Actividad desplegable

Escribe en forma de una sola potencia:

a) $3^4 \cdot 3^5$

b) $2^5 \cdot 2^2 \cdot 2^2$

c) $4^4 \quad 4^2 \quad 4 =$

d) $5 \cdot 5^2$

Comprobar

Actividad desplegable

Escribe en forma de una sola potencia:

a) $2^5 : 2^3$

b) $5^{12} : 5^2$

c) $10^8 : 10^3$

d) $(-10)^5 : (-10)^2$

Comprobar

Actividad desplegable

Escribe como producto de potencias:

a) $(2 \cdot 4)^3$

b) $(3 \cdot 2)^5$

c) $(7 \cdot 2)^2$

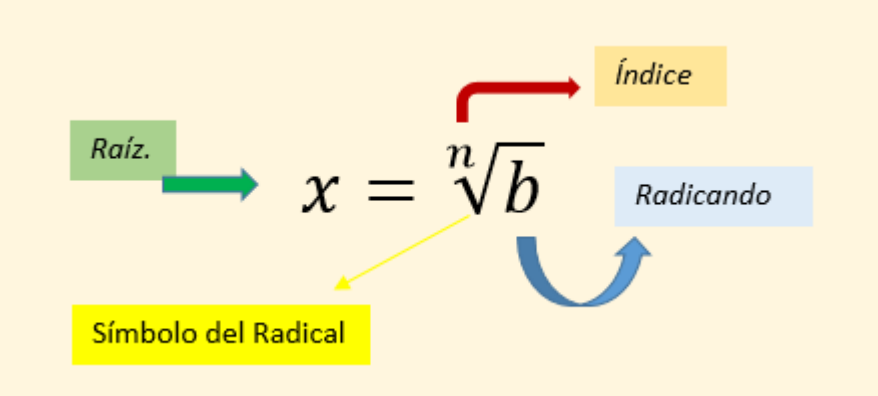
d) $(10 \cdot 5)^3$

Comprobar

9. Para saber mas

Las potencias con exponente fraccionario las vamos a conocer con el nombre de raíces y a la forma de expresarlas les vamos a llamar radicales.

Llamamos raíz n-ésima de un número real "**b**", a otro número real **"x"** si existe, tal que este número elevado a la potencia n-esíma nos da el número **"b"**



Si **X** raíz n-ésima de **b** entonces $\mathbf{x^n=b}$

Es importante precisar que **no todos los números poseen raíces**, por ejemplo, la raíz cuadrada de (**- 4)** no existe, pues el cuadrado de cualquier número, sea positivo o negativo, siempre es positivo.

Por la misma razón no existe *la raíz* de índice par de ningún número negativo.

Como analizamos en el epígrafe anterior, si decimos que **X** es la raíz n-ésima del número **b** podríamos exprésarlo en simbología potencial como:

$$x = b^{\frac{1}{n}}$$

$$por\ ejemplo\ \sqrt{8} = (8)^{\frac{1}{2}} = (2^3)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{3}{2}}$$

10. Divisibilidad.

Cuando hablamos de **divisibilidad** en números naturales y enteros, nos referimos a determinar cuántas veces un número puede contener exactamente a otro. Este concepto es fundamental en aritmética y se utiliza para resolver problemas relacionados con factores y múltiplos.

Para abordar este tema correctamente, es importante comenzar definiendo algunos conceptos clave que son básicos para la aritmética:

- **Números Naturales:** Son los números que utilizamos para contar (0, 1, 2, 3, ...).
- **Números Enteros:** Incluyen tanto los números naturales como sus opuestos negativos (-2, -1, 0, 1, 2, ...).

Conociendo estas definiciones, podremos profundizar en el concepto de divisibilidad y explorar cómo se aplica en diferentes contextos.

10.1. Múltiplos de un número natural

Ejercicio-1:

Los **múltiplos** de un número dado son aquellos que se obtienen al multiplicarlo por cualquier número natural, exceptuando el **0**. En otras palabras, un múltiplo de un número es el resultado de multiplicar ese número por 1, 2, 3, y así sucesivamente.

comprobar

Dado que existen infinitos números naturales, cada número también tendrá **infinitos múltiplos**, ya que siempre se puede multiplicar por un número natural mayor para obtener un nuevo múltiplo.

$$\dot{a} = a\,.\{N\}$$

Por ejemplo, para expresar los **cuatro primeros múltiplos** del número 5, escribimos lo siguiente:

Por lo tanto, los primeros cinco múltiplos de 7 son: 7, 14, 21, 28, 35

Todos ellos son $\dot{5} = 5.\{N\} = 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 \ldots\ldots\ldots$

Para determinar si un número natural es múltiplo de otro, solo necesitas realizar la división y verificar si el resto es exacto, es decir, si el resto es cero.

Ejemplo: ¿Es el número **364** múltiplo de **7**?

Para comprobarlo, dividimos:

$$364 \div 7 \quad 52$$

Dado que la división es exacta (sin resto), podemos afirmar que **364 es múltiplo de 7**

$$\begin{array}{r|l} 364 & 7 \\ \hline 14 & 52 \\ 0 & \end{array}$$

La respuesta es claramente sí, pues el número 7 multiplicado por el número natural 52 nos dará el número 364. Luego el número 364 contiene 52 veces al número 7.

También podríamos indicar que 364 es múltiplo de 7 de la siguiente forma:

$$364 = \dot{7}$$

(Observa que encima del número 7 hemos puesto un punto).

$7 \times 2 \quad 14$

$7 \times 3 \quad 21$

$7 \times 4 \quad 28$

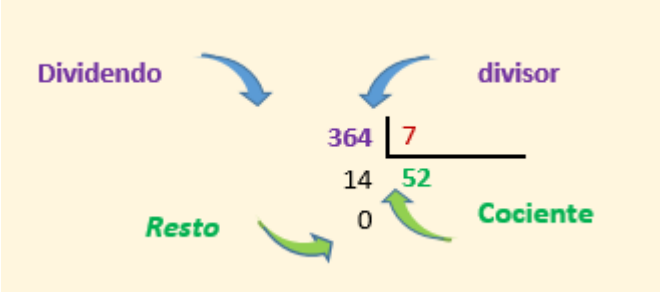
$7 \times 5 \quad 35$

10.2. Divisores de un número natural

Cuando dividimos dos números naturales (donde el **dividendo** es mayor o igual que el **divisor**), si el **resto** de la división es cero, se dice que la división es **exacta**

Los **divisores** de un número natural son aquellos que lo dividen de manera exacta, es decir, sin dejar residuo.

Por ejemplo, el número **7** es divisor de **364**, o también podemos decir que **364 es divisible entre 7**, porque al dividir **364 entre 7** el resto es **0**



Para saber si un número es divisor de otro solo tienes que hacer la división y comprobar si el resto es cero.



Ejercicio 2.-

¿El número 9 es divisor de 74, o el número 74 es divisible por 9?

comprobar

El número 9 no es divisor de 74, pues 74 no es múltiplo de 9 y por tanto 74 no tiene una medida exacta de nueves. Es decir

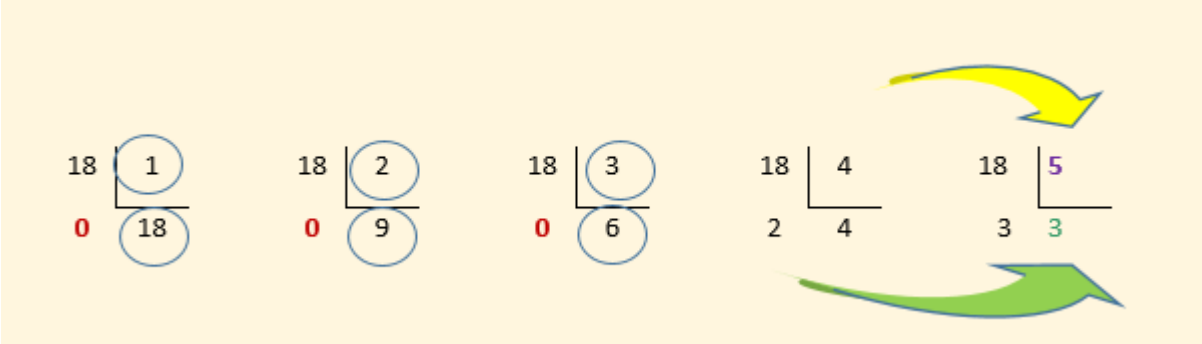


10.2.1. Cálculo de los divisores de un número natural

Para calcular los divisores de un número dado, realizaremos divisiones repetidas de dicho número por los números naturales comenzando por el uno, hasta que el cociente que obtengamos sea menor o igual que el divisor.

Los divisores del número dado serán todos los divisores y los cocientes de las divisiones exactas que hayamos obtenido en el proceso.

Veamos como calcularíamos los divisores por ejemplo del número 18.



Luego los divisores del número 18 serán: **1**,2,3,6,9,**18**

Debes recordar que entre los divisores de cualquier número siempre están el 1 y el mismo número.

Reto-

Observa que “un número tiene infinitos múltiplos pero solo unos cuantos divisores”. ¿Te atreverías a dar una razón?

Comprobar

Dado un número por ejemplo el 20, como mucho podría llegar a tener 20 divisores (que no es el caso) pues el número 21 como divisor ya no ``podría generar una división entera por ser de cardinal mayor al dividendo.

Por tanto un número solo puede tener unos cuantos divisores.

Reto-2

¿Cómo mínimo, cuántos divisores tendrá un número?

Comprobar.

Claro, un número siempre tendrá como mínimo dos divisores, el uno y el mismo.

10.2.2. Criterios de divisibilidad

Los criterios de divisibilidad son unas reglas que nos permiten averiguar si un número es divisible por otro sin necesidad de efectuar la división. Vamos a ver algunas de estas reglas:

- Un número es **divisible por 2** si acaba en cero o en cifra par.
  - Ejemplo: 534 y 430 son divisibles entre dos.

- Un número es **divisible por 3** cuando la suma de sus cifras es múltiplo de tres.
  - Ejemplo: el 681 es divisible entre 3 ya que si sumas sus cifras: 6 + 8 + 1 = 15 y el 15 es múltiplo de 3.

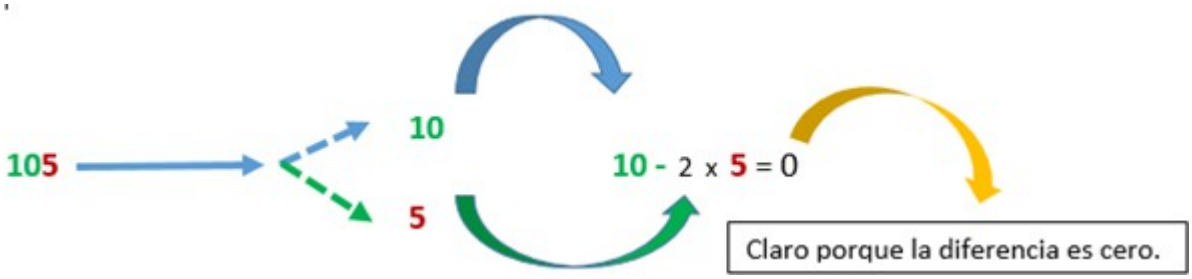
- Un número es **divisible por 4** si las dos últimas cifras son ceros o forman un número múltiplo de 4.
  - Ejemplo: el 824 y el 7200 son divisibles por 4. El 824 por que sus dos últimas cifras, 24, son múltiplo de 4 y el segundo número 7200, por ser sus dos últimas cifras 00.

- Un número es **divisible por 5** si acaba en cero o en 5.
  - Ejemplo: el 675 y el 980 son divisibles entre cinco.

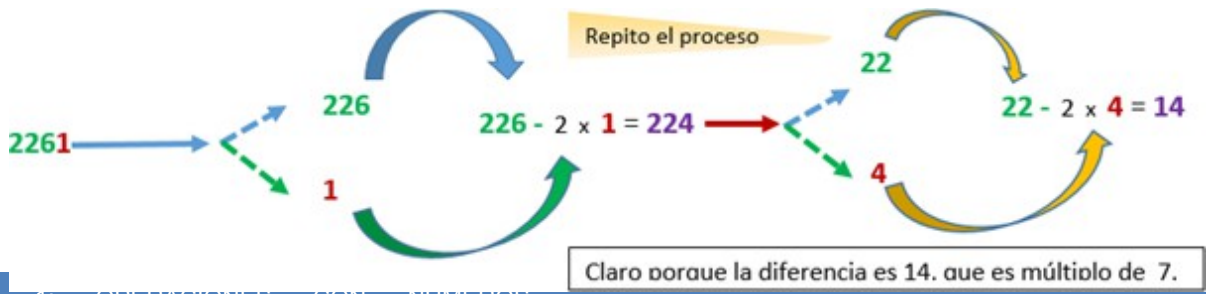
- Un número es **divisible por 6** si es divisible por 2 y por 3 a la vez.
  - Ejemplo: el 528 es divisible por 6 porque es divisible por 2 (ya que acaba en cifra par) y también es divisible por 3 (ya que al sumar sus cifras da un número múltiplo de 3, como se ve a continuación 5 + 2 + 8 = 15).

- Un número es divisible por 7 cuando al quitarle la cifra de la unidades y restarle el duplo de esta cifra el número resultante es cero o múltiplo de siete.

  - Ejemplo. 105 ¿ es múltiplo de siete?



Y el número 2 261, es también múltiplo de 7.



- Un número es divisible por 8, si sus tres últimas cifras son ceros o múltiplo de 8.
  - Ejemplo: 4 000, 1 048, 1 512, ...
- Esta regla es idéntica a la del 3. Un número es **divisible por 9** cuando la suma de sus cifras es múltiplo de 9.
  - Ejemplo: el 684 es divisible entre 9 ya que si sumas sus cifras: 6 + 8 + 4 = 18 y el 18 es múltiplo de 9.
- Un número es **divisible por 10** si acaba en cero.
- Un número es **divisible por 11** cuando la diferencia de la suma de las cifras del lugar par y la suma de las cifras del lugar impar es múltiplo de 11. (La resta se hace en el sentido que sea posible).
  - Ejemplo: 96855 es divisible entre 11 ya que si sumamos las cifras de lugar impar 5+8+9=22 y las de lugar par 5+6=11 y luego restamos 22-11=11, que es múltiplo de 11.



Actividad.2

Indica el dígito que debe introducirse en el cuadrado " " para que se cumplan las siguientes condiciones:

a) 4521 [ ] **sea divisible por 6** b) 2231 [ ] **sea divisible por 3** c) 5204 [ ] **sea divisible por 5** d) 6173 [ ] **sea divisible por 11**

Comprobar

10.3. Números primos y números compuestos

Los **números primos** (del griego *prótos arithmós*) son aquellos números naturales **mayores que 1** que solo son divisibles por **sí mismos** y por **1**. En otras palabras, no tienen otros divisores además de estos dos.

Cuando un número no es primo, se le llama **compuesto**, y está formado por la **multiplicación de números primos**

Para encontrar los números primos menores que 100, podemos utilizar la **Criba de Eratóstenes**, un método ideado por el matemático griego **Eratóstenes** en el siglo III a.C. Este es el proceso:

- Escribimos todos los números del **2** (el primer número primo) al **100**
- **Tachamos** los múltiplos de **2** (empezando desde 4), eliminando todos los números pares.
- Luego, **tachamos** los múltiplos de **3** (a partir de 6), eliminando los números compuestos que son divisibles por 3.
- Continuamos tachando los múltiplos de **5** **7**, y **11**

A medida que avanzamos, notamos que los múltiplos de números como el **11** ya han sido eliminados, por lo que no es necesario continuar.

Los números que no han sido tachados en el proceso son los **números primos** menores que 100, y se pueden organizar en una tabla.



- Si los números fueran muy grandes, para saber si es primo podríamos proceder como hicimos para determinar los divisores de un número. Se divide el número por la serie de los números primos hasta llegar a una división, cuyo cociente sea **igual o menor** que el divisor. Si todas las divisiones son inexactas, el número propuesto es primo.

Veamos si el número 127 es un número primo



Reflexión

¿Cuantos números primos podríamos hay?

Demostración.

Sigue el sencillo razonamiento que realizaba Euclides, 300 AC, Sean tres números primos a, b y c, cualesquiera, Consideremos el número N formado por el producto de los números primos dados, es decir N=a.b.c y sea M= N+1, es decir, el formado por el producto de todos los números primos más la unidad.

M no es divisible por ninguno número. Por lo tanto, M es un número primo distinto de los dados.

Pudiese ocurrir que M fuese divisible, como no puede serlo por los números primos a, b,c, pues el resto de tales divisiones será 1 (la unidad que le hemos sumado a N), supondría la existencia de un primo distinto de todos ellos.

En cualquier caso existe un número primo que no habíamos incluido. Con lo cual queda demostrado.

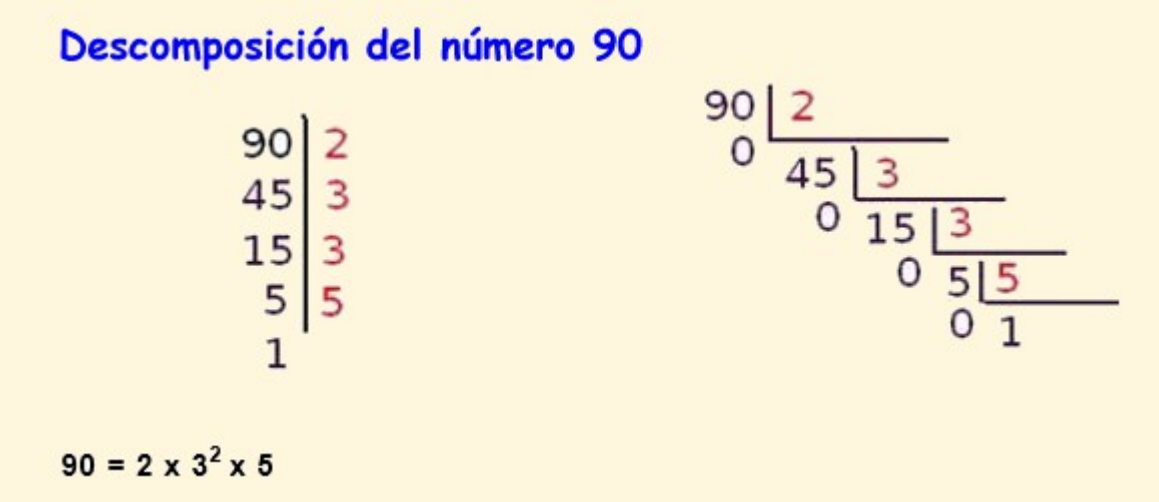
10.4. Descomposición de un número en factores primos

Cualquier número natural compuesto puede descomponerse de manera **única** como el producto de potencias de **factores primos**. Este principio es conocido como el **Teorema Fundamental de la Aritmética**

El proceso de **factorización** consiste en dividir el número compuesto y sus cocientes sucesivos por el **menor número primo** que lo divida exactamente, repitiendo este paso de forma progresiva hasta obtener un cociente de . De esta manera, obtenemos la descomposición del número en **factores primos**

Vamos a descomponer en sus factores primos el número 90.

Es conveniente comenzar el proceso de manera ordenada, partiendo del menor primo que sea divisor. (Aunque podríamos empezar por el que quisiéramos)



CASO DE UN NÚMERO QUE ACABE EN CEROS: al descomponer en factores un número que acabe en ceros, podemos considerar que la descomposición factorial de 10 = 2 . 5; de 100 = 2^2 . 5^2; 1.000 = 2^3 . 5^3 y así sucesivamente.

Por ello, al descomponer el número 3.000 en factores primos, podemos escribir directamente:

3.000 = 3. 1000 = 3 . 2^3 . 5^3

Si descomponemos el 70.000 sería: 70.000 = 7 . 10000 = 7 . 2^4 . 5^4

10.5. Máximo común divisor de un conjunto de números

Dado dos o más números naturales, el **máximo común divisor (MCD)** es el mayor número que divide exactamente a todos ellos. En otras palabras, es el mayor divisor que los números tienen en común.

Este es un concepto que vas a comprender muy bien con el siguiente ejemplo:

- Los divisores del 24 son: 24, 12, 8, **6**, 4, **3** **2** y
- Los divisores del 90 son: 90, 45, 30, 18, 15, 10, 9, **6**, 5, **3** **2** y **1**
- Los números señalados en rojo son divisores comunes a 24 y 90 y el mayor de esos divisores es el 6. Luego **6** es el **máximo común divisor.**

- Dos números se dice que son **primos relativos** entre sí cuando sin ser ellos números primos, su único divisor común es el 1, es decir, no tienen divisores comunes.
  Por ejemplo 20 y 21 son primos relativos entre sí, porque sólo tienen el 1 como único divisor común, lo mismo que 12 y 35.

10.5.1. Método general para calcular el M.C.D. de un conjunto de números

El cálculo del **MCD** utilizando el método de divisores comunes puede ser muy laborioso. Sin embargo, podemos **optimizar** este proceso utilizando la **descomposición en factores primos** de los números, lo que nos permite obtener el MCD de manera más rápida y eficiente.

Así, el M.c.d de varios números dados, **si existe**, será el producto de los factores primos comunes elevados a**l menor exponente**

Observa el siguiente ejemplo. Calculemos el máximo común divisor de 12 y de 30:

Para ello seguiremos el siguiente procedimiento:

1º. Realizaremos la descomposición factorial de los números dados:

12 = 2^2 3 **30 2 3·5**

2º. El máximo común divisor es el **producto de los factores comunes con el menor exponente**

M.C.D.= **2 3 6**

Caso práctico

Calcula el M.C.D. de los siguientes pares de números:

a) 30 y 24

b) 32 y 240

c) 180 y 210

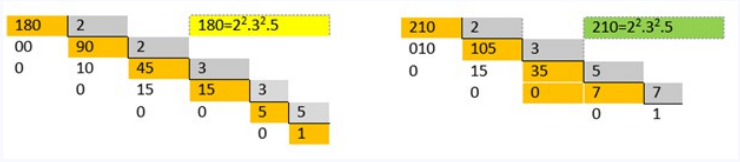
d) 120 y 320

Comprobar

a) $30 = 2.3.5$ y $24 = 2^3.3$

b) $32 = 4.8 = 2^5$ y $240 = 24.10 = 2^3.3.2.5 = 2^4.3.5$

c)



d)

10.6. Mínimo común múltiplo de un conjunto de números

El **mínimo común múltiplo (mcm)** de un conjunto de números es el múltiplo más pequeño que es divisible por todos los números del conjunto.

Este concepto lo vas a comprender muy bien con el siguiente ejemplo:

- **Los múltiplos del 6 son**: 6; **12**; 18; **24**; 30; **36**; 42; 48;...
- **Los múltiplos del 4 son**: 4, 8; **12** 16; 20; **24**; 28; 32; **36**;…

Los números marcados en azul son múltiplos comunes a ambos y el ***mínimo común múltiplo*** **(m.c.m.)** es el más pequeño de los comunes; es decir el **12**

El método que hemos seguido no es el más adecuado para hacer el cálculo del mínimo común múltiplo ya que solo es útil cuando se trata de números muy sencillos. Es más eficiente emplear el proceso de factorización que veremos seguidamente.

Así, dados dos o más números naturales, el mínimo común múltiplo será el obtenido al multiplicar los **factores comunes y no comunes elevados al mayor exponente** de la descomposición factorial de dichos números.

10.6.1. Método general para calcular el m.c.m. de un conjunto de números.

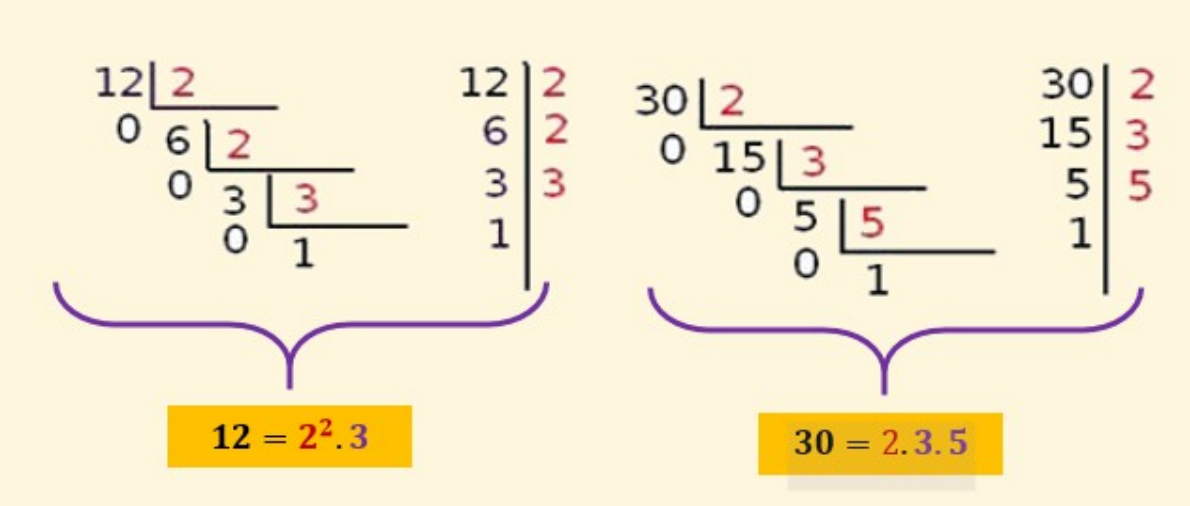
Sin embargo, calcular el **mcm** utilizando el método anterior puede ser muy laborioso. Para optimizar el proceso, podemos emplear la descomposición factorial, que hace el cálculo mucho más eficiente.

Así, el m.c.m de varios números dados, que **siempre existe**, será el producto de los factores primos **comunes y no comunes elevados al mayor exponente** de la descomposición factorial de dichos números.

Observa el siguiente ejemplo. Calculemos el máximo común divisor de 12 y de 30:

Para ello seguiremos el siguiente procedimiento:

1º. Realizaremos la descomposición factorial de los números dados:



2º. El mínimo común múltiplo es el **producto de los factores comunes y no comunes con el mayor exponente**

m.c.m. 2^2 3. 5 60

Actividad 5.-

¿Cuál es el mínimo común múltiplo de los siguientes números?

125 y 225

- ☐ 525
- ☐ 1125
- ☐ 225

Mostrar retroalimentación

Solución

- ✓ Incorrecto
- ✓ Correcto
- ✓ Incorrecto



Caso práctico

En una urbanización, el jardinero arregla el jardín cada 12 días y los cristales del edificio se limpian cada 30 días. El presidente de la comunidad se reúne con el jardinero y el limpiador cada vez que ambos coinciden en la urbanización. Hoy han coincidido y se ha celebrado la reunión. ¿Cuántos días pasarán hasta la próxima vez que se celebre una reunión?

Solución

El jardinero arreglara el jardín al pasar 12 días, 24 días, 36 días,…. El limpiador hará la limpieza al pasar 30 días, 60 días, 90 días,…

Coincidirán cuando los días transcurridos sean iguales para los dos, ese número tiene la característica de ser múltiplo común de 12 y 30. Además será el menor pues nos piden que calculamos la primera vez que vuelven a coincidir.

El m.c.m.(12,30)=60, es decir cada 60 días.

11.8. Para Saber más.

Cálculo del máximo común divisor mediante el Algoritmo de Euclides

El Algoritmo de Euclides se basa en el principio de divisibilidad que establece que, si un número divide tanto al dividendo como al divisor de una división, también dividirá el resto de dicha división si esta no es exacta.

El procedimiento consiste en seguir estos pasos:

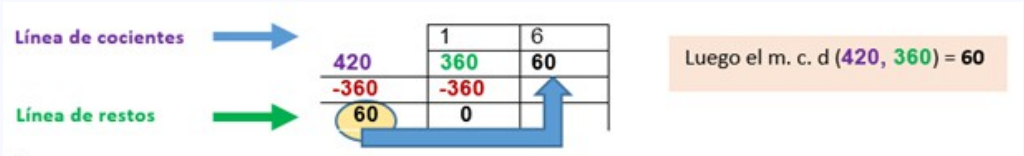
- Realiza una división entre los dos números, el dividendo y el divisor. Si el resultado es exacto (es decir, el resto es cero), el divisor en esta división es el máximo común divisor (MCD) buscado.
- Si la división no es exacta, toma el divisor de esta división y divídelo por el resto obtenido. Repite el proceso: divide el divisor anterior por el nuevo resto. Continúa así hasta obtener una división exacta.
- El último divisor que produce un resto cero es el MCD. Si en algún momento no puedes encontrar una división exacta, esto indicaría que los números no tienen un divisor común.



Caso práctico

Determina el máximo común divisor si existe de 420 y 360, utilizando el algoritmo de Euclides.

Solución



Para determinar el mcm de varios números utilizando el Algoritmo de Euclides, se sigue el siguiente procedimiento:

- **Calcula el mcd de dos de los números**: Comienza encontrando el máximo común divisor (mcd) de dos de los números en la lista.

- **Repite el proceso con el siguiente número**: Luego, calcula el mcd del resultado obtenido con el siguiente número en la lista.
- **Continúa hasta el último número**: Repite este proceso sucesivamente con todos los números restantes en la lista.
- **El último mcd encontrado será el mcd buscado**: El último mcd obtenido, después de realizar las operaciones con todos los números, será el máximo común divisor de todos ellos.



Caso práctico

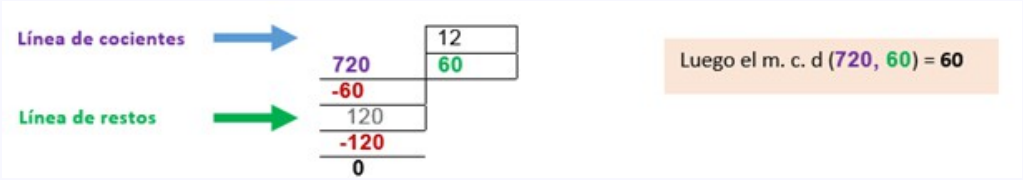
Determina el máximo común divisor si existe de 420, 360, 720 y 450 utilizando el algoritmo de Euclides.

Recuerda que para empezar el algorítmo siempre el dividendo tiene que ser mayor que el divisor.

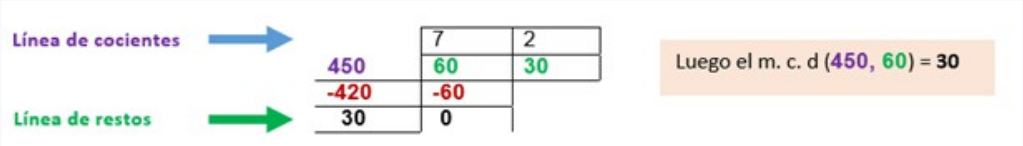
Solución

Del caso práctico anterior ya sabemos que el mcd(420,360)= 60

Ahora calcularemos el mcd de 60 y 720.



Ahora calcularemos el mcd de 60 y 450



Por tanto concluimos que el mcd de 420, 360, 720 y 450 es 30

Tema 2. El lenguaje científico. Magnitudes y unidades.

ACT_M2_PARTE 4 TEMA 2

Tabla de contenido

Tema 2. El lenguaje científico. Magnitudes y unidades. *3*

Magnitudes en el lenguaje científico: **3**

Unidades en el lenguaje científico: **3**

1. La Medida. *5*

Ejemplos de magnitudes medibles y no medibles 5

Magnitudes fundamentales del Sistema Internacional 7

3. Sistema métrico decimal. *9*

4. Magnitudes fundamentales y derivadas *12*

4.1. Unidades de Longitud *13*

4.2. Unidades de masa *15*

Caso práctico *18*

4.3. Unidades de capacidad *19*

4.4. Unidades de volumen *20*

Caso práctico *21*

4.5. Unidades de superficie *22*

5. Uso de la notación científica *25*

Cómo usar la notación científica **25**

Ejemplos: **26**

Reglas básicas: **26**

Pasos para expresar un número en notación científica: **26**

Ejemplos adicionales: **27**

Notas importantes: **27**

5.1. De decimal a notación científica *28*

5.2. De notación científica a decimal *29*

Tema 2. El lenguaje científico. Magnitudes y unidades.

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El **lenguaje científico** es el conjunto de términos, símbolos, y expresiones utilizados en la ciencia para describir, comunicar, y analizar fenómenos de manera precisa y objetiva. Su principal función es garantizar la **claridad exactitud**, y **universalidad** en la transmisión del conocimiento científico, permitiendo que los científicos de diferentes regiones y lenguas puedan entenderse sin ambigüedades.

El **lenguaje científico** está estrechamente relacionado con el uso de **magnitudes** y **unidades**, ya que estas son herramientas esenciales para describir, cuantificar, y comparar fenómenos de manera precisa y universal. A continuación, se explica cómo se relacionan:

Magnitudes en el lenguaje científico:

Una **magnitud** es cualquier propiedad de un objeto o fenómeno que puede medirse, como la **longitud** **tiempo** **temperatura** **velocidad**, etc. En el lenguaje científico, las magnitudes se utilizan para describir de forma precisa las características de un sistema o fenómeno natural.

- Ejemplo: La magnitud "velocidad" se refiere a la rapidez con la que un objeto se mueve en una dirección determinada.

Unidades en el lenguaje científico:

Las **unidades** son las medidas estándar que se utilizan para expresar las magnitudes. En ciencia, es fundamental utilizar unidades estandarizadas para que los resultados puedan ser comprendidos y reproducidos a nivel global. El **Sistema Internacional de Unidades (SI)** es el sistema más utilizado en la ciencia.

- Ejemplo: La unidad de la magnitud "longitud" en el Sistema Internacional es el **metro (m)**, mientras que la unidad de "masa" es el **kilogramo (kg)**

En la vida cotidiana, el concepto de **medida** nos resulta muy familiar, ya que todos hemos medido algo en algún momento. Ya sea usando los **palmos** de nuestras manos, comparando alturas con un compañero, midiendo la **velocidad** en una carrera, el **tiempo** que tomamos para completar una tarea, o la **cantidad de agua** que cabe en una botella, siempre estamos cuantificando diferentes aspectos del mundo a nuestro alrededor.

En esta unidad aprenderás:

1. **¿Qué es la medida?**: El concepto de medida y su importancia en nuestra vida diaria y en las ciencias.
2. **Magnitudes fundamentales**: Las magnitudes básicas como la longitud, la masa, el tiempo, y cómo se relacionan con otras magnitudes.
3. **Sistema Métrico Decimal**: El sistema de unidades más utilizado en el mundo, que permite una conversión fácil entre sus unidades mediante múltiplos de 10.
4. **Notación científica**: Una forma práctica y eficiente de expresar números muy grandes o muy pequeños, muy utilizada en la ciencia y la ingeniería.

Este conocimiento te permitirá manejar con mayor precisión y claridad los diferentes aspectos relacionados con la medición en diversos contextos.

1. La Medida.

La primera función de los números fue **contar**: contar objetos, animales, personas, porciones de cosas, entre otros. Sin embargo, un uso más avanzado de los números es el de **medir**, lo que requiere no solo manejar números, sino también comparar cantidades.

Medir consiste en comparar una cantidad con otra similar (de la misma naturaleza), llamada **unidad**, para determinar cuántas veces una cantidad contiene a la otra. Una **unidad** es una cantidad que se adopta como referencia o patrón para comparar con otras cantidades de la misma especie.

Por ejemplo, cuando decimos que un objeto mide **dos metros**, estamos afirmando que su longitud es dos veces mayor que la unidad utilizada como referencia, que en este caso es el metro.

Sin embargo, no todas las propiedades pueden medirse. Un ejemplo de una propiedad no medible sería la **belleza** de una persona. Las propiedades que **sí** pueden medirse se llaman **magnitudes**, ya que es posible asignarles un valor numérico mediante una comparación con una unidad.

Aquí tienes algunos ejemplos de **magnitudes** que se pueden medir y cómo lo hacemos, en comparación con propiedades que no son medibles:

Ejemplos de magnitudes medibles y no medibles

Magnitudes Medibles	Propiedades No Medibles
Longitud: Se mide en metros, centímetros, pulgadas, etc. Ejemplo: La altura de una persona es 1.75 metros.	**Belleza:** No existe una unidad estándar para medir la belleza. Ejemplo: La belleza de un paisaje es subjetiva y no puede cuantificarse.
Masa: Se mide en kilogramos, gramos, libras, etc. Ejemplo: Un saco de arroz pesa 5 kilogramos.	**Felicidad:** No hay una medida directa para la felicidad. Ejemplo: La felicidad de una persona no puede expresarse en números.
Tiempo: Se mide en segundos, minutos, horas, etc. Ejemplo: El tiempo que tardas en correr una carrera es 12 minutos.	**Creatividad:** No hay una escala precisa para medir la creatividad. Ejemplo: La creatividad de un artista no puede cuantificarse.

Temperatura: Se mide en grados Celsius, Fahrenheit, Kelvin, etc. Ejemplo: La temperatura ambiente es 25 grados Celsius.	
Velocidad: Se mide en metros por segundo (m/s) o kilómetros por hora (km/ h). Ejemplo: Un automóvil viaja a 60 km/h.	
Volumen: Se mide en litros, mililitros, metros cúbicos, etc. Ejemplo: Una botella tiene un volumen de 1.5 litros de agua.	

En resumen, **las magnitudes** son las propiedades que se pueden medir y expresar en números usando una unidad de referencia, mientras que otras propiedades más abstractas, como las emociones o la estética, no son cuantificables de la misma manera.

2. Sistema Internacional de Unidades

En el pasado, las unidades de medida variaban significativamente entre diferentes regiones del mundo. Se utilizaban referencias tan diversas como el tamaño del pulgar de la persona que medía o el pie del rey en turno. Esto generaba numerosos problemas debido a la falta de uniformidad en las medidas entre distintas zonas. Para solucionar esta situación, durante la **XI Conferencia General de Pesos y Medidas** en París en 1960, se estableció el **Sistema Internacional de Unidades (SI)**

El proceso para crear este sistema se desarrolló de la siguiente manera:

1. **Selección de magnitudes fundamentales**: En primer lugar, se definieron las **magnitudes fundamentales**, que son aquellas que se definen por sí mismas y no dependen de otras magnitudes (como la masa, el tiempo, la longitud, entre otras). A cada magnitud fundamental se le asignó una unidad correspondiente.

2. **Definición de magnitudes derivadas**: Luego, se definieron las **magnitudes derivadas**, que se obtienen mediante relaciones matemáticas entre las magnitudes fundamentales (por ejemplo, la densidad, el área o la velocidad). A estas también se les asignó una unidad adecuada.

A continuación, se muestra un cuadro con las **magnitudes fundamentales del Sistema Internacional**, la **unidad** asignada a cada una y su **abreviatura**:

Magnitudes fundamentales del Sistema Internacional

Magnitud	Unidad	Abreviatura	Ejemplo
Longitud	metro	m	La altura de una persona es 1.75 metros.
Masa	kilogramo	kg	Un saco de arroz pesa 5 kilogramos.
Tiempo	segundo	s	Un atleta corre 100 metros en 10 segundos.
Temperatura	kelvin	K	La temperatura de ebullición del agua es 373 K.
Intensidad de corriente	amperio	A	La corriente de un circuito es de 3 amperios.

Intensidad luminosa	candela	cd	Una bombilla emite una intensidad de 100 cd.
Magnitud	**Unidad**	**Abreviatura**	**Ejemplo**
Cantidad de sustancia	mol	mol	En 18 g de agua hay aproximadamente 1 mol de moléculas.

Estos ejemplos ilustran cómo las **magnitudes fundamentales del Sistema Internacional** se aplican en situaciones cotidianas o científicas para medir diversas propiedades.

3. Sistema métrico decimal.

¿Qué debes saber sobre el Sistema Métrico Decimal?

El **Sistema Métrico Decimal** es el sistema de medida más utilizado a nivel mundial, y sus unidades están relacionadas entre sí mediante potencias de 10, lo que facilita la conversión entre ellas. Aquí te explicamos los conceptos clave:

- El **metro (m)** es la unidad principal de **longitud** en el Sistema Métrico Decimal.
- El **kilogramo (kg)** es la unidad principal de
- El **litro (l)** es la unidad principal de **capacidad**

Conversión entre unidades:

- Para pasar de una unidad a la inmediatamente **superior** se **divide** por 10.
- Para pasar de una unidad a la inmediatamente **inferior** se **multiplica** por 10.

Medidas complejas e incomplejas:

- Una medida en forma **compleja** se expresa en más de una unidad (por ejemplo, 1 metro y 25 centímetros).
- Una medida en forma **incompleja** se expresa en una única unidad (por ejemplo, 1.25 metros).

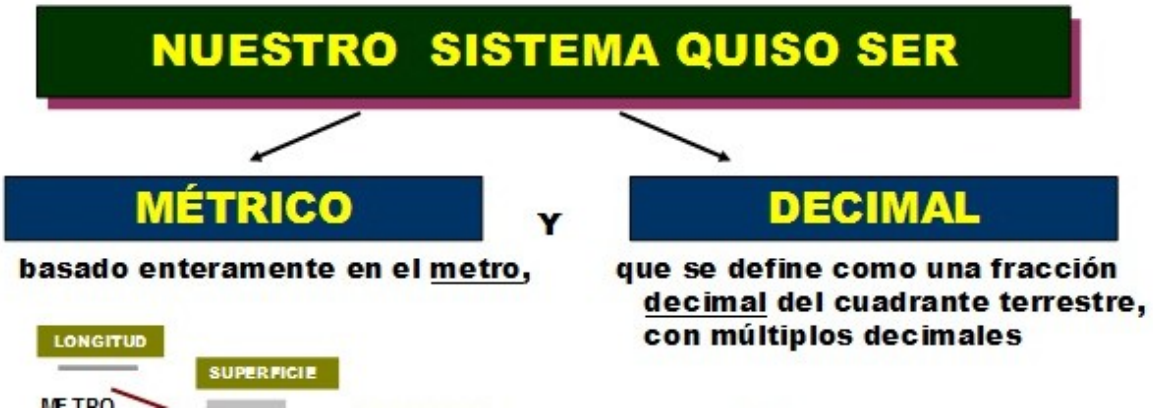
Suma y resta de medidas:

- Para sumar o restar medidas, todas deben estar expresadas en la misma unidad.

Unidades de superficie y volumen:

- El **metro cuadrado (m^2)** es la unidad principal de **superficie**, y equivale a la superficie de un cuadrado de 1 metro de lado.
- El **metro cúbico (m^3)** es la unidad principal de **volumen**, y representa el volumen de un cubo con 1 metro de arista.

Este sistema permite realizar cálculos de forma sencilla, aprovechando la relación entre las unidades mediante potencias de 10, lo que facilita su aplicación en diversas disciplinas como la ciencia, la ingeniería, y la vida diaria.


NUESTRO SISTEMA QUISO SER
MÉTRICO
Y
DECIMAL
basado enteramente en el metro,
que se define como una fracción decimal del cuadrante terrestre, con múltiplos decimales
LONGITUD
SUPERFICIE

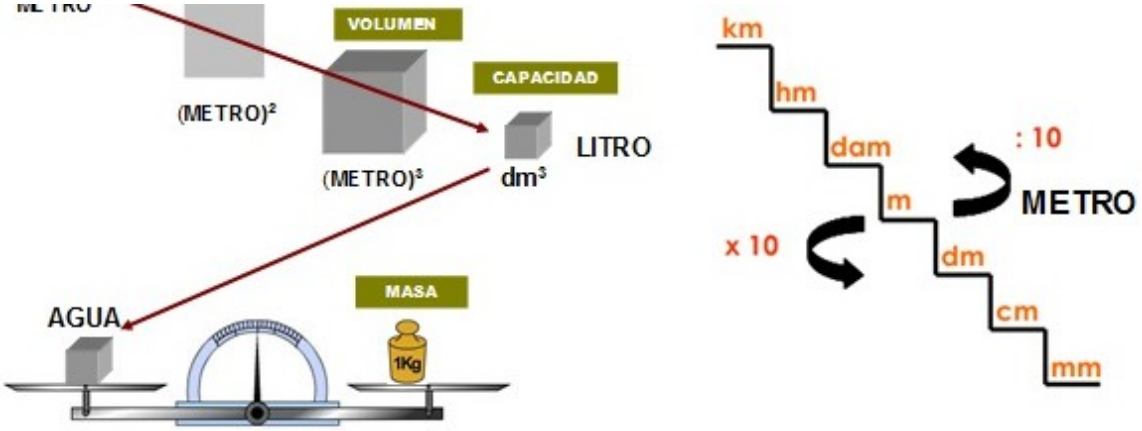


Imagen nº 1: Sistema Métrico Decimal. Fuente: IES Soja. Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

Reflexión

Indica qué unidad de medida emplearías para medir lo siguiente.

a) Un lápiz b) la cantidad de agua que coge en un cubo c) Un campo de fútbol d) lo que pesa una bolsa de patatas

SOLUCIÓN

a) cm b) litro c) m^2 d) kg

4. Magnitudes fundamentales y derivadas

En el apartado anterior hemos visto que el Sistema Métrico Decimal elige para cada magnitud una unidad de medida fundamental. En este apartado estudiaremos esas medidas y sus derivadas.

4.1. Unidades de Longitud

La **unidad de longitud** es una de las unidades de medida estándar establecidas en la **XI Conferencia General de Pesas y Medidas**

En el **Sistema Internacional de Unidades (SI)**, la unidad principal de longitud es el **metro (m)**, que se utiliza para medir la distancia entre objetos, personas y lugares.

Existen **múltiplos** y **submúltiplos** del metro que permiten expresar distancias mayores o menores de manera más conveniente:

- **Múltiplos del metro**:
  - **Decámetro (dam)**: 1 dam = 10 metros
  - **Hectómetro (hm)**: 1 hm = 100 metros
  - **Kilómetro (km)**: 1 km = 1,000 metros
- **Submúltiplos del metro**
  - **Decímetro (dm)**: 1 dm = 0.1 metros
  - **Centímetro (cm)**: 1 cm = 0.01 metros
  - **Milímetro (mm)**: 1 mm = 0.001 metros

Estos múltiplos y submúltiplos facilitan la medición de distancias que pueden ser tanto muy grandes como muy pequeñas, adaptando la unidad a las necesidades del contexto.

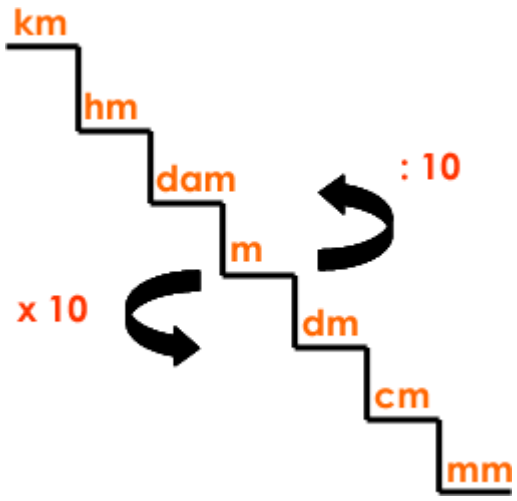


Imagen nº 2: Unidades de longitud. Fuente: unidadesdelongitud Autor: MARIANGI. Licencia: Desconocida

Para cambiar de una unidad a otra seguiremos estos pasos.

1. Para pasar a la unidad inmediatamente inferior, multiplicamos por 10.

2. Para pasar a la unidad inmediatamente superior, dividimos entre 10.

4.2. Unidades de masa

La **masa de un cuerpo** es una medida de la cantidad de materia que posee y se relaciona con la fuerza de la gravedad. Aunque coloquialmente se confunde con el peso, la masa se refiere a la cantidad de materia en un objeto, independientemente de la gravedad.

La **unidad fundamental de la masa** en el Sistema Internacional es el **kilogramo (kg)**. Sin embargo, los **múltiplos** y **submúltiplos** de la masa se definen a partir del **gramo (g)**, que es una unidad más pequeña.

Aquí está la clasificación de las unidades de masa:

- **Submúltiplos del gramo** (unidades más pequeñas):
  - **Decigramo (dg)**: 1 g = 10 dg
  - **Centigramo (cg)**: 1 g = 100 cg
  - **Miligramo (mg)**: 1 g = 1,000 mg
- **Múltiplos del gramo** (unidades más grandes):
  - **Decagramo (dag)**: 1 dag = 10 g
  - **Hectogramo (hg)**: 1 hg = 100 g
  - **Kilogramo (kg)**: 1 kg = 1,000 g

Además de estas unidades, existen **múltiplos del kilogramo** que se usan para medir grandes cantidades de masa:

- **Tonelada (T)**: 1 T = 1,000 kg
- **Quintal (Q)**: 1 Q = 100 kg
- **Miriagramo (Mag)**: 1 Mag = 10 kg

Estos múltiplos y submúltiplos permiten expresar la masa de manera adecuada según el contexto, desde cantidades muy pequeñas como los miligramos hasta grandes cantidades como toneladas.

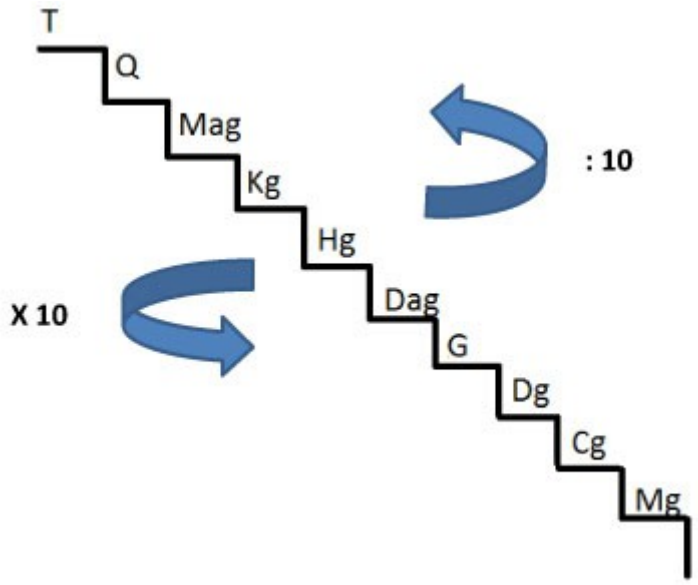


Imagen nº 3: Escalera de Unidades de masa. Autor: Ana José García Tejas

Para pasar de una unidad a otra hay que hacer lo mismo que con las unidades de longitud, es decir, para pasar de una unidad más grande a otra más pequeña tenemos que multiplicar por un 1 seguido de tantos ceros como escalones haya que bajar.

Para pasar de una unidad más pequeña a otra más grande tenemos que dividir por un 1 seguido de tantos ceros como escalones haya que subir.

En consecuencia: 1

T = 1.000 Kg

1 Q = 100 kg

1 mag = 10 kg

Rellenar huecos

Convierte las siguientes unidades de masa:

Convierte las siguientes unidades de masa:

A) 70 dag = _____ dg

B) 54 Q = _____ g

C) 320 hg = _____ cg

D) 8000 mg = _____ dg

E) 4300 kg = _____ mag

F) 280 hg = _____ kg

Averiguar la puntuación | Mostrar/Eliminar las respuestas

Caso práctico

Resuelve los siguientes problemas de masa

A. El mueble del salón tiene dos baldas en las que quiero colocar libros. El carpintero me ha dicho que cada balda soporta 5 kg. Si cada libro de los que quiero colocar pesa 400 gramos. ¿Cuántos libros puedo colocar en las dos estanterías?
B. En la compra de esta mañana he traído 2,5 kg de naranjas, 250 g de espárragos, 35 dag de nueces y 4 hg de champiñones. ¿Cuántos kilogramos pesa la compra?

A) Cada balda 5 kg x 2 baldas = 10 kg = 10.000 g entre las dos baldas

10.000 g : 400 g de cada libro = 25 libros Solución:

Puedo colocar 25 libros

B) Hay que sumar todo el peso de la compra y lo más sencillo es hacerlo en la unidad más pequeña y luego pasarlo a kilos.

2,5 kg = 2500 g 35 dag = 350 g 4 hg = 400 g

Ahora sumamos todo: 2500 + 350 + 400 +250 = 3500 g = 3,5 kg. Solución: El peso de la compra es de 3,5 kg.

4.3. Unidades de capacidad

Cuando nos referimos a la **capacidad** que tiene un recipiente, hacemos mención a la cantidad de líquido que éste puede contener; el **litro** es su unidad de medida principal.

Son múltiplos del litro, el decalitro **(dal)**, el hectolitro **(hl)** y el kilolitro **(kl).** Son submúltiplos el decilitro **(dl)**, el centilitro **(cl)** y el mililitro **(ml)**

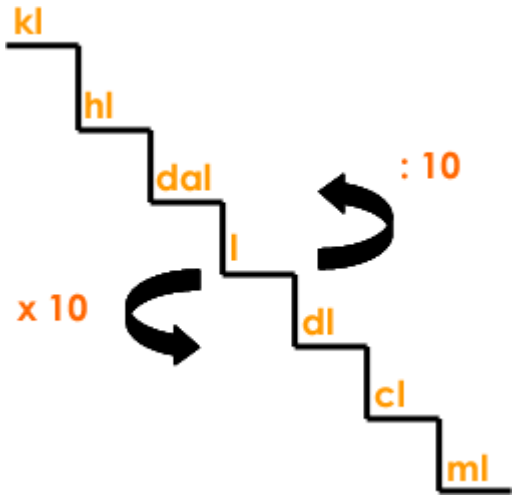


Imagen nº 4: Escalera de capacidad. Fuente: www.escolares.net

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

Para pasar de una unidad a otra se procede de la misma forma que con las unidades de longitud y de masa.

4.4. Unidades de volumen

La "capacidad" y el "volumen" son términos que se encuentran estrechamente relacionados. Si la capacidad es la cantidad de líquido que puede contener un recipiente, el **volumen** que ocupa un líquido, fluido, gas o sólido, es el espacio que utiliza.

Son múltiplos del metro cúbico el decámetro cúbico **(dm^3)**, el hectómetro cúbico **(hm^3)** y el kilómetro cúbico **(km^3)**, son submúltiplos el decímetro cúbico **(dm^3)**, el centímetro cúbico **(cm^3)**, y el milímetro cúbico **(mm^3)**

El metro cúbico (m^3) es la unidad principal del volumen, corresponde al volumen en un cubo que mide un metro en todos sus lados y, a diferencia de las demás unidades de medida, éstas aumentan o disminuyen de 1.000 en 1.000.

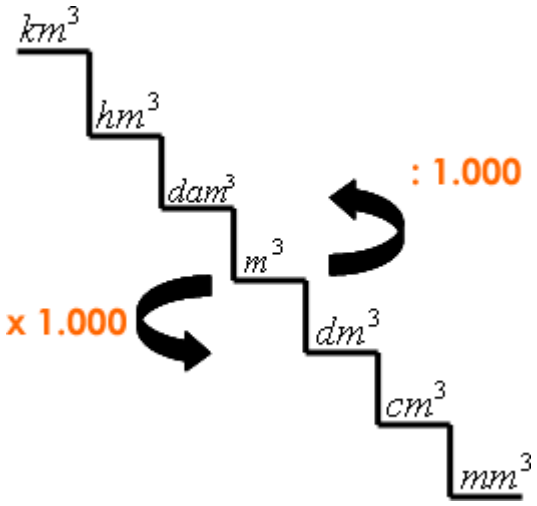


Imagen nº 5: Escalera de volumen. Fuente: www.escolares.net

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

Por ejemplo:

- Para pasar de m^3 a cm^3 nos desplazamos dos lugares a la derecha, por tanto habrá que multiplicar por 1.000.000, es decir, dos veces 1000.
- Para pasar de dm^3 a hm^3 nos desplazamos tres lugares a la izquierda, por tanto habrá que dividir 1.000.000.000, es decir, tres veces 1000.

Entre las unidades de volumen y capacidad existen unas equivalencias que vienen determinadas

por la definición de litro: Litro es la capacidad de un cubo que tiene de arista un decímetro, es decir, litro es la capacidad de 1 dm3. Por tanto, 1 l = 1 dm3. A continuación se expresan dichas equivalencias:



Imagen nº 6: Equivalencia entre capacidad y volumen.

Licencia: Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0

Caso práctico

Problemas:

A) Calcula el volumen de agua de una piscina que mide 20 m de largo, 15 de ancho y 3 de profundidad. ¿Cuántos litros son?

B) Una cañería transporta 18 m^3 de agua por minuto. ¿Cuántos litros habrá transportado al cabo de una hora?

A) 20 X 15 X 3 =900 m^3 = 900000 dm^3 = 900.000 litros

Solución el volumen de agua que coge en la piscina son 900 m^3 que son 900.000 litros.

B) 18 m^3 x 60 min = 1080 m^3 = 1080000 dm^3 = 1.080.000 l

Solución: Al cabo de una hora habrá transportado 1.080.000 litros.

4.5. Unidades de superficie

Las **unidades de superficie** se utilizan para medir el tamaño o área de los objetos de dos dimensiones. La unidad básica de superficie es el **metro cuadrado** (m^2) siendo un cuadrado que tiene 1 metro de ancho por un metro de largo.

Son múltiplos del metro cuadrado el decámetro cuadrado **(dm^2)**, el hectómetro cuadrado **(hm^2)**, y el kilómetro cuadrado **(km^2)** y los submúltiplos el decímetro cuadrado **(dm^2)**, el centímetro cuadrado **(cm^2)** y el milímetro cuadrado **(mm^2)**

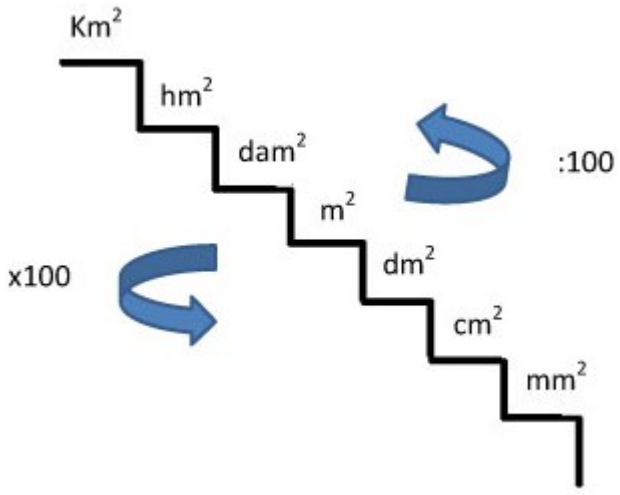


Imagen nº 7: Escalera de Unidades de superficie. Autor: Ana José García Tejas

Estas unidades aumentan o disminuyen de 100 en 100. Por tanto, para pasar de una unidad a otra que está situada a la derecha, debemos contar los lugares que las separan y multiplicar por 100 cada lugar que nos traslademos. Si la unidad está situada a la izquierda, deberemos dividir, con el mismo criterio.

Por ejemplo:

1. Para pasar de m2 a cm2 nos desplazamos dos lugares a la derecha, por tanto habrá que multiplicar por 10.000, es decir, dos veces 100.
2. Para pasar de dm2 a hm2 nos desplazamos tres lugares a la izquierda, por tanto habrá que dividir 1.000.000, es decir, tres veces 100.

Para medir superficies en el campo se suelen utilizar las unidades agrarias. Las unidades agrarias son: el área (a), la hectárea (ha) y la centiárea (ca). Las equivalencias con las unidades de

superficie son:

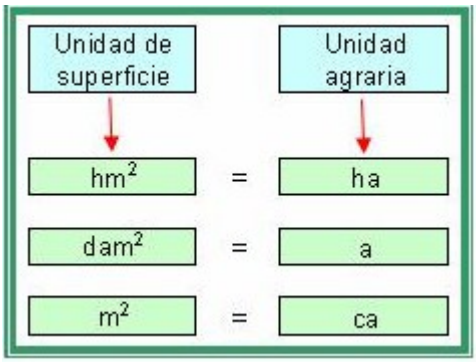


Imagen nº 8: Equivalencia unidades de superficies y unidades agrarias.

Licencia: Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0

Para pasar de una unidad agraria a otra se sigue el mismo procedimiento que para las unidades de superficie. Por tanto, 1 ha = 100 a; 1 ha = 10.000 ca.



Rellenar huecos

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan

A) 14 hm^2 = _____ m^2

B) 1200 cm^2 = ____ dm^2

C) 8000 m^2 = ____ a

D)650 hm^2 = ____ ha

E) 90 ca = ____ dam^2

F) 25 km^2 = _____ m^2

Averiguar la puntuación | Mostrar/Eliminar las respuestas

5. Uso de la notación científica



Conocimiento previo

Historia de la Notación Científica

El primer intento conocido de representar números extremadamente grandes fue realizado por el matemático y filósofo griego **Arquímedes** en el siglo III a.C. En su obra titulada **"El contador de arena"**, Arquímedes desarrolló un sistema numérico para calcular cuántos granos de arena podrían existir en todo el universo. A través de este sistema, estimó que el número de granos de arena sería aproximadamente 0^{63}

Este cálculo es notable por su anticipación del uso de **exponentes** para manejar números muy grandes, una característica clave de lo que hoy conocemos como **notación científica**. Además, el número 63 en el exponente coincide con el número de casilleros en un tablero de ajedrez menos uno, ya que, en un tablero de ajedrez con 64 casillas, el exponente para representar grandes cantidades siguiendo la progresión del número de granos de trigo por casilla sería 6363 (para valores positivos, el exponente es , donde es el número total de dígitos o términos).

Aunque el sistema de Arquímedes no es idéntico a la notación científica moderna, su obra fue un precursor importante en la historia de la representación de grandes números, sentando las bases para el desarrollo de formas más avanzadas de notación numérica en siglos posteriores.

Cuando se trabaja con números extremadamente grandes o muy pequeños, los científicos, matemáticos e ingenieros utilizan la **notación científica** para expresar estas cantidades de manera más clara y concisa. La notación científica es una forma abreviada de escribir números, basada en el uso de potencias de 10, lo que facilita la lectura y manipulación de números con muchos ceros. En lugar de contar todos esos ceros, los valores se expresan como potencias de 10, lo que reduce considerablemente el espacio requerido para escribirlos.

Cómo usar la notación científica

En notación científica, cualquier número puede expresarse como un producto de dos factores:

1. Un número entre 1 y 9,999 (con o sin decimales).
2. Una potencia de 10, que indica cuántos lugares se ha desplazado la coma decimal.

Por ejemplo:

- 10^3 1000 03 1000
- 10^4 10 000 04 10 000

Esto significa que en lugar de escribir muchos ceros, simplemente usamos una potencia de 10 para indicar cuántos ceros siguen al número principal. Esta técnica es especialmente útil para representar números muy grandes o muy pequeños.

Ejemplos:

1. El diámetro de una célula roja humana es muy pequeño, aproximadamente **0.0065** , y en notación científica se escribe como:
   6.5×0^{3}
2. Un año luz es una medida muy grande, equivalente a **946,000,000,000,000,000 metros**. En notación científica se expresa como:
   9.46×0^{17}
3. El radio de la Tierra es de **6,380,000 metros**, lo cual en notación científica se escribe como:
   6.38×0^{6}
4. La longitud de onda de los rayos cósmicos es extremadamente pequeña, alrededor de **0.000000000000001 metros**, y en notación científica sería:
   1×0^{15}

Reglas básicas:

- **Números grandes** requieren potencias positivas de 10.
- **Números pequeños** se describen con potencias negativas de 10.

Pasos para expresar un número en notación científica:

1. Identifica la posición de la **coma decimal** (si existe).
2. **Si el número es mayor que 10**, mueve la coma decimal hacia la izquierda hasta que quede un solo dígito (de 1 a 9) a la izquierda de la coma.
   - Por cada lugar que muevas la coma, **incrementa el exponente** de la potencia de 10.
3. **Si el número es menor que 1**, mueve la coma decimal hacia la derecha hasta obtener un número mayor o igual a 1 pero menor que 10.

- Por cada lugar que muevas la coma, **decrece el exponente** de la potencia de 10 (el exponente será negativo).

Ejemplos adicionales:

- **Número grande:**
  2 340 000 000 0002 340 000 000 000 se convierte en
  2.34×0^{12}

- **Número pequeño:** 0.0056120.005612 se convierte en 5.612×0^{3}

Notas importantes:

- **Mover la coma hacia la izquierda** hace que el exponente de la potencia de 10 sea **positivo**
  Ejemplo:
  732.5051 7.325051×0^{2} (movimos la coma 2 lugares hacia la izquierda).

- **Mover la coma hacia la derecha** hace que el exponente de la potencia de 10 sea **negativo**
  Ejemplo:
  0.005612 5.612×0^{3} (movimos la coma 3 lugares hacia la derecha).

La **notación científica** facilita la manipulación de números muy grandes o muy pequeños, simplificando su escritura y comprensión en contextos científicos y matemáticos.

5.1. De decimal a notación científica

Ahora que entendemos el formato de notación científica, **comparemos algunos números expresados en notación decimal estándar y notación científica para entender cómo convertir de una forma a la otra**. Observa la tabla de abajo. Pon mucha atención al exponente de la notación científica y la posición del punto decimal en la notación estándar.

NÚMEROS GRANDES		NÚMEROS PEQUEÑOS	
NOTACIÓN DECIMAL	NOTACIÓN CIENTÍFICA	NOTACIÓN DECIMAL	NOTACIÓN CIENTÍFICA
300,0	3×10^{2}	0,03	3×10^{-2}
5400000,0	$5,4 \times 10^{6}$	0,0000054	$5,4 \times 10^{-6}$
762000000000,0	$7,62 \times 10^{11}$	0,0000000000762	$7,62 \times 10^{-11}$

Imagen nº 9: Conversión notación decimal a notación científica. Autor: Ana José García Tejas

Para escribir un **número *grande*** en notación científica, primero debemos mover el punto decimal a un número entre 1 y 10. Como mover el punto decimal cambia el valor, tenemos que aplicar una multiplicación por la potencia de 10 que nos resulte en un valor equivalente al original. Para encontrar el exponente, sólo contamos el número de lugares que recorrimos el punto decimal. Ese número es el exponente de la potencia de 10.

Por ejemplo, para escribir 180000 en notación científica, primero movemos el punto decimal hacia la izquierda hasta que tengamos un número mayor o igual que 1 y menor que 10. El **punto decimal** no está escrito en 180000, pero si lo estuviera sería después del último cero. Si empezamos a recorrer el punto decimal un lugar cada vez, llegaremos a 1,8 por lo que en notación científica es $1,8 \times 10^{5}$

El proceso de cambiar entre **notación decimal y científica** es el mismo para **números *pequeños* (entre 0 y 1),** pero en este caso el punto decimal se mueve hacia la derecha, y el exponente será negativo. Por ejemplo 0,0004 movemos el punto decimal hacia la derecha hasta que obtenemos el número 4 y contamos el número de lugares que recorrimos el punto decimal. Así obtenemos 4×10^{-4}

5.2. De notación científica a decimal

Números escritos en notación científica pueden ser trasladados a **notación decimal.** Por ejemplo para escribir 5 x 10^{-8} en notación decimal, convertimos la potencia de 10 en una serie de ceros entre el número y el punto decimal. Como el exponente es negativo, todos esos ceros van a la izquierda del número 5, así obtenemos 0,00000005.

Si el exponente es positivo todos esos ceros van a la derecha del número. Por ejemplo: 6 x 10^4 = 60000

Ten cuidado aquí y no te dejes llevar por los ceros — el número de ceros después del punto decimal siempre será 1 que el exponente. Se necesita una potencia de 10 para mover el punto decimal a la izquierda del primer número.

Por ejemplo: 6,2 x 10^3 = 6200



Caso práctico

Convierte de notación científica a notación decimal.

A) 4,5 x 10^5
B) 3,25 x 10^3
C) 7 x 10^4
D) 5,3 x 10^{-4}
E) 2,8 x 10^{-6}
F) 4 x 10^{-9}

SOLUCIÓN

A) 450000
B) 3250
C) 70000
D) 0,00053
E) 0,0000028
F) 0,000000004

Tema 3. Los ecosistemas: componentes y conservación. Consecuencias del cambio climático.

ACT_M2_PARTE 4 Tema 3

Tabla de contenido

Tema 3. Los ecosistemas: componentes y conservación. Consecuencias del cambio climático..... 2
1. Ecosistemas y sus componentes..... 5
1.1. Ecosistemas..... 6
1.2. Componentes de un Ecosistema..... 9
2. El medio físico. Factores abióticos.....12
2.1. Luz.....14
2.2. Temperatura.....15
2.3. Humedad.....16
2.4. Características del terreno.....17
3. Diversidad de especies. Factores bióticos.....18
3.2.1. Competencia interespecífica.....28
3.2.2. Depredación y parasitismo.....29
3.2.3. Comensalismo e inquilinismo.....31
3.2.4. Mutualismo y simbiosis.....33
4. Las cadenas tróficas.....35
5. Las redes tróficas.....40
6. Hábitat y nicho ecológico.....43
7. Ciclo de la materia.....45
8. Flujo de energía.....47
9. Dinámica de los ecosistemas.....52
9.1. Fluctuaciones.....54
9.2. Sucesiones.....56
10. Tipos de ecosistemas.....58
10.1. Ecosistemas acuáticos.....60
10.1.1. De agua dulce.....63
10.1.2. Marino.....69
10.2. Biomas terrestres.....72
10.2.1. Clasificación de los biomas terrestres por la flora y fauna.....74
11. La explotación humana.....86
12. Consecuencias del cambio climático.....88

Tema 3. Los ecosistemas: componentes y conservación. Consecuencias del cambio climático.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Introducción a los Ecosistemas

Un **ecosistema** es un conjunto complejo formado por **seres vivos** y el **medio físico** en el que habitan, donde se establecen relaciones entre los organismos y el entorno. Los ecosistemas incluyen tanto componentes bióticos (seres vivos) como abióticos (elementos no vivos del ambiente).

- El **biotopo** es el conjunto de elementos del **medio físico** donde viven los seres vivos, e incluye factores como la luz, humedad, suelo, temperatura, etc.
- La **biocenosis** es el conjunto de **seres vivos** que habitan un biotopo, formando distintas poblaciones.



freepik *Ecosistema* (CC BY-NC-SA)

¿Cuáles son los tipos de Ecosistemas?

Los ecosistemas se pueden clasificar en dos tipos generales:

1. **Ecosistemas terrestres**: Incluyen bosques, desiertos, selvas, praderas, entre otros.
2. **Ecosistemas marinos**: Incluyen océanos, mares, arrecifes de coral, etc.

¿Cómo se relacionan los Seres Vivos?

Los seres vivos dentro de un ecosistema se relacionan entre sí y con su entorno. Estas relaciones están vinculadas a las **redes alimenticias**

- **Productores primarios**: Las **plantas** que, a través de la **fotosíntesis**, transforman la materia inorgánica en orgánica, proporcionando alimento y energía a otros organismos.
- **Consumidores primarios**: Son los **herbívoros**, animales que se alimentan de las plantas.
- **Consumidores secundarios**: Los **carnívoros**, que se alimentan de los herbívoros.

Estos organismos forman una **cadena alimentaria** o **trófica**, donde la energía fluye de unos a otros. Al final de la cadena, los **descomponedores** (como bacterias y hongos) transforman los restos orgánicos en materia inorgánica, **cerrando el ciclo de la materia**

¿Cuál es la principal fuente de energía en un ecosistema?

Toda la energía en un ecosistema proviene del **sol**. Las plantas capturan esta energía durante la fotosíntesis, y luego se transfiere a los herbívoros y carnívoros a lo largo de la cadena alimentaria. Sin embargo, a medida que la energía fluye de un organismo a otro, se pierde una parte en forma de **calor**

Es importante destacar que, mientras que la **materia** circula en un ciclo cerrado (la materia se transforma y recicla), la **energía fluye de forma unidireccional** y no se recicla, siendo necesaria una fuente constante de energía para mantener el ecosistema.

¿Qué es la dinámica de los ecosistemas?

Los ecosistemas no son estáticos, están en constante **cambio**. Algunos de estos cambios son cíclicos y predecibles, como los cambios de estaciones (invierno, primavera, verano, otoño), que son **cambios rítmicos** causados por variaciones astronómicas.

Además, existen **fluctuaciones** no rítmicas que afectan a los ecosistemas, como cambios climáticos inesperados o la actividad humana. A largo plazo, los ecosistemas también experimentan **sucesiones ecológicas**, donde una comunidad de seres vivos es reemplazada por otra, lo que puede transformar significativamente el ecosistema.

Conclusión

Los ecosistemas son sistemas dinámicos donde los seres vivos interactúan entre sí y con el ambiente. La materia sigue un ciclo cerrado, mientras que la energía fluye en una sola dirección, proveniente del sol. Estos sistemas cambian a lo largo del tiempo debido a factores cíclicos y no cíclicos, lo que les permite adaptarse y evolucionar continuamente.

1. Ecosistemas y sus componentes

Un **ecosistema** es el conjunto formado por los **seres vivos** (biocenosis) y el **medio físico** (biotopo) en el que habitan, donde ambos interactúan entre sí.

Los **componentes bióticos** incluyen todas las poblaciones de organismos, mientras que los **factores abióticos** son las características físico-químicas del entorno, como la luz, el agua, el suelo y la temperatura.

Existen dos grandes tipos de ecosistemas: **terrestres** (bosques, praderas, desiertos) y **acuáticos** (marinos y de agua dulce). En cada ecosistema, la relación entre los seres vivos y el entorno físico es crucial para el equilibrio y el flujo de energía y materia.



freepik *Ecosistema* (CC BY-SA)

1.1. Ecosistemas

Un **ecosistema** es el conjunto formado por los **seres vivos** (biocenosis) y el **medio físico** en el que habitan (biotopo), estableciéndose diversas **relaciones** entre los organismos y su entorno. Estas relaciones incluyen la interacción de los seres vivos entre sí y con los factores abióticos como el clima, el suelo o el agua.

Clasificación de los Ecosistemas

En nuestro planeta, existen **muchos tipos de ecosistemas**. Para facilitar su estudio, los dividimos en **dos grandes grupos**

a) Ecosistemas Terrestres

Estos ecosistemas se desarrollan en la superficie terrestre y pueden variar mucho según las características climáticas y geográficas. Algunos ejemplos de **ecosistemas terrestres** son

- **Bosques**: Zonas densamente cubiertas por árboles.
- **Praderas**: Áreas dominadas por pastizales
- **Desiertos**: Regiones áridas con poca vegetación.
- **Estepas**: Zonas de vegetación escasa y clima seco.
- **Valles**: Áreas bajas entre montañas o colinas.
- **Alta montaña** Ecosistemas en elevadas altitudes con condiciones extremas.
- **Laderas** Zonas inclinadas de montañas o colinas con microclimas variados.

b) Ecosistemas Acuáticos

Estos ecosistemas se desarrollan en medios acuáticos y se pueden dividir en **ecosistemas de agua dulce** y **ecosistemas marinos**

- **Ecosistemas marinos**: Incluyen los **océanos** y **mare** , y se caracterizan por su alta salinidad. Ejemplos son los arrecifes de coral y las zonas costeras.
- **Ecosistemas de agua dulce**: Estos ecosistemas tienen bajos niveles de sal y abarcan **ríos charcas lagunas** y **lagos**. Son vitales para la vida terrestre y acuática, pues proporcionan agua potable y hábitats únicos para muchas especies.



Imagen 2. Tipos de ecosistemas Fuente: INTEF Autor: José Alberto Bermúdez Licencia: Creative Commons (CC)

Relación entre Biocenosis y Biotopo

En todos los ecosistemas, los seres vivos (biocenosis) dependen de los factores abióticos (biotopo) para sobrevivir y reproducirse. Por ejemplo, en un ecosistema forestal, las plantas dependen de la luz solar, el agua y los nutrientes del suelo, mientras que los animales interactúan con las plantas y entre sí dentro de este entorno.

La clasificación de los ecosistemas en terrestres y acuáticos nos ayuda a entender cómo se adaptan los organismos a diferentes ambientes y cómo interactúan entre sí dentro de estos sistemas.

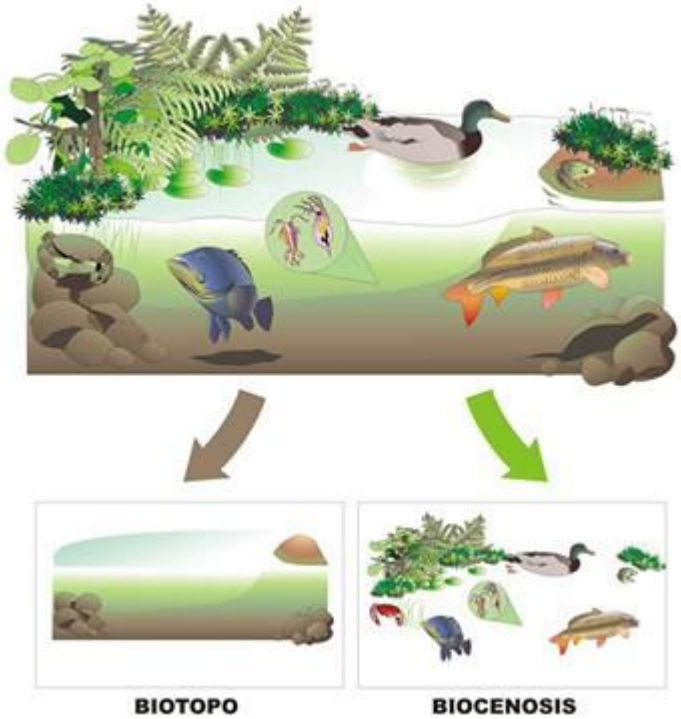


Imagen 1. Ecosistema Fuente: INTEF Autor: José Alberto Bermúdez Licencia: Creative Commons (CC)

Caso práctico

Define ecosistema:

SOLUCION

Un ecosistema es el conjunto formado por los seres vivos y el medio físico en el que habitan, estableciéndose distintas relaciones entre sus componentes y el medio en el que viven.

¿Qué tipos de ecosistemas hay? Pon un ejemplo de cada tipo

SOLUCIÓN

a) **Ecosistemas terrestres:** bosques, praderas, desiertos, estepas, valles, alta montaña, laderas, etc...

b) **Ecosistemas acuáticos:** marinos, de agua dulce: ríos, charcas, lagunas, lagos, etc..

1.2. Componentes de un Ecosistema

En un ecosistema se distinguen dos componentes principales: **Biocenosis o Comunidad y Biotopo.**

a) Biocenosis o Comunidad

La **biocenosis** es el conjunto de todos los **seres vivos** que habitan un ecosistema. Estos organismos forman **poblaciones**, es decir, grupos de individuos de la **misma especie** que viven en un lugar determinado. Las diferentes poblaciones interactúan entre sí y conforman la comunidad del ecosistema. Ejemplos de poblaciones en un ecosistema incluyen:

- Una población de lobos en un bosque.
- Una población de peces en un lago.

b) Biotopo

El **biotopo** está formado por el **medio físico** y sus **características físicas y químicas**. El biotopo incluye:

- El **medio**: Puede ser **aire** o **agua**, dependiendo de si el ecosistema es terrestre o acuático, y rodea a los organismos.
- El **sustrato**: Es la **superficie** sobre la que los organismos se fijan o se desplazan, como el suelo en un ecosistema terrestre o el fondo del mar en uno acuático.

Relación entre Biocenosis y Biotopo

El **ecosistema** es el conjunto formado por el **biotopo** y la **biocenosis**, junto con las relaciones que existen entre estos dos componentes. Los organismos de la biocenosis dependen de las características del biotopo para sobrevivir y adaptarse. Las relaciones que se establecen entre los seres vivos y su medio físico son fundamentales para el equilibrio del ecosistema.

Factores Bióticos y Abióticos

Para entender cómo funciona un ecosistema, es crucial conocer tanto los seres vivos (biocenosis)

como el entorno físico (biotopo), y las interacciones entre ellos. Estas interacciones se dividen en dos tipos:

- **Factores bióticos**: Son las interacciones entre los seres vivos del ecosistema. Por ejemplo, las relaciones alimentarias (depredación, herbivoría), las simbiosis y la competencia por recursos.

- **Factores abióticos**: Son las **condiciones físicas y químicas** del entorno, como la luz, la temperatura, la humedad, el tipo de suelo, la salinidad del agua, entre otros. Estos factores influyen directamente en la supervivencia y el desarrollo de los seres vivos en el ecosistema.

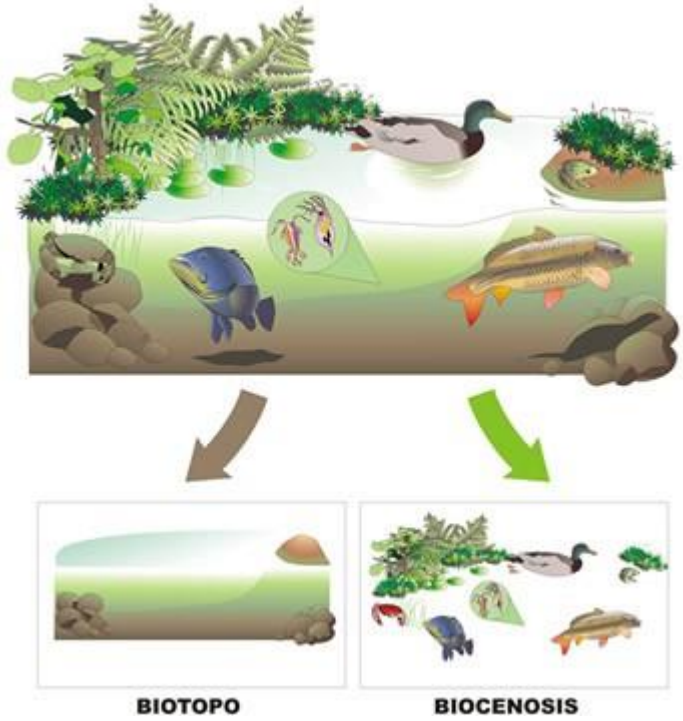


Imagen 3. Ecosistema está formado por la biocenosis y el biotopo

Fuente: INTEF Autor: *José Alberto Bermúdez* Licencia: Creative Commons (CC)

Un ecosistema es el equilibrio dinámico entre la **biocenosis** (los seres vivos) y el **biotopo** (el medio físico). El funcionamiento de un ecosistema depende de cómo interactúan los organismos entre sí y con su entorno, lo que asegura su estabilidad y continuidad a lo largo del tiempo.



Caso práctico

Partes de un ecosistema:

SOLUCION

Biocenosis (parte viva) y Biotopo (lugar y condiciones físicas).

2. El medio físico. Factores abióticos

Los **factores abióticos** son las características **físico-químicas** de un lugar o ecosistema. Estos factores no vivos son esenciales para definir el **biotopo** y juegan un papel fundamental en la vida de los organismos que habitan el ecosistema.

Los principales factores abióticos incluyen:

- **Luz**: La cantidad de luz solar disponible afecta la fotosíntesis en las plantas y la temperatura del ecosistema.
- **Agua**: La disponibilidad y la calidad del agua influyen en los organismos acuáticos y terrestres. En algunos ecosistemas, como los ríos o lagos, el agua es el medio dominante.
- **Temperatura**: Regula la actividad metabólica de los seres vivos y define qué especies pueden habitar en ciertos ecosistemas.
- **Relieve**: Las características físicas del terreno, como montañas, valles o llanuras, afectan la distribución de los organismos.
- **Suelo**: La composición y estructura del suelo determinan qué plantas pueden crecer en un área y, en consecuencia, los animales que dependen de ellas.

Estos **factores abióticos** combinados definen el **biotopo** de un ecosistema, creando las condiciones específicas que permiten la existencia de las distintas formas de vida que componen la **biocenosis**

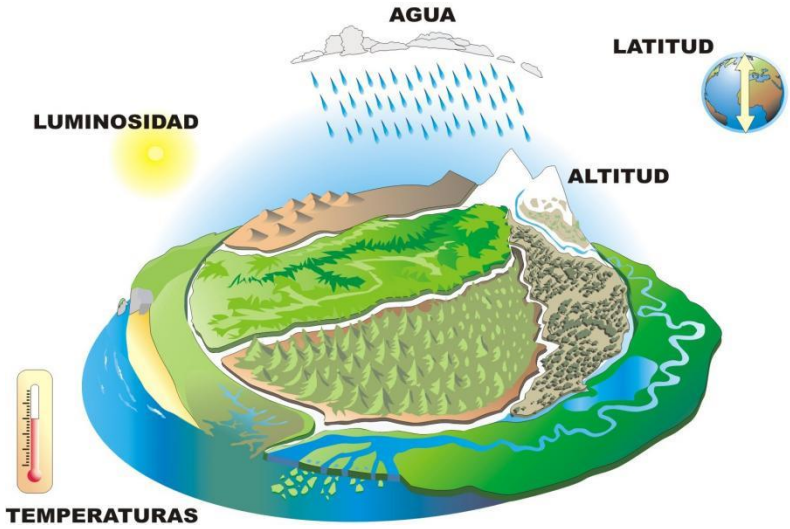


Imagen 4 Factores abioticos: luz, temperatura, humedad, terreno Fuente: INFET Autor: *José Alberto Bermúdez* Licencia: Creative Commons (CC)

Caso práctico

¿Qué factores conforman un biotopo?

SOLUCION

La luz, el agua, la temperatura, el relieve, el suelo, etc.

2.1. Luz

Todos los seres vivos dependen directa o indirectamente de la **luz del Sol** para sobrevivir. Los **organismos autótrofos fotosintéticos**, como las plantas, necesitan la luz solar para realizar la **fotosíntesis** y producir su propio alimento, mientras que los **heterótrofos** dependen de los autótrofos para alimentarse.

En el medio terrestre:

La **atmósfera** permite el paso de la luz solar de manera eficiente, proporcionando a los organismos fotosintéticos la luz que necesitan. Sin embargo, en **bosques densos** o **selvas tropicales**, las copas de los árboles más altos bloquean parte de la luz, lo que obliga a las plantas del suelo a adaptarse o a desarrollar estrategias para **alcanzar la luz**

En el medio acuático:

La luz es más limitada, ya que solo penetra hasta unos **200 metros** de profundidad, creando la **zona fótica**, donde pueden vivir los organismos fotosintéticos. Más allá de esta zona, en la **zona afótica**, no llega la luz solar, por lo que solo pueden habitar organismos **heterótrofos**, que se alimentan de materia orgánica.

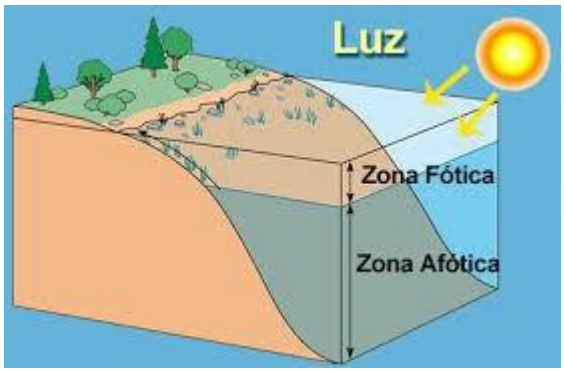


Imagen 5. Zona fótica y afótica Fuente: Arielleatron Autor: Desconocido Licencia: Desconocida

2.2. Temperatura

La **temperatura** es un factor abiótico clave que influye en la **distribución de las especies** y la **vida en los ecosistemas**. La mayoría de los seres vivos no pueden sobrevivir en temperaturas inferiores a **0 °C** o superiores a **50 °C**, siendo el rango óptimo para la vida entre **15 °C** y **30 °C**

En el medio terrestre:

Las temperaturas varían significativamente según la **latitud** y la **altitud**. En zonas con temperaturas cercanas a las óptimas, hay una gran **diversidad** y **abundancia** de seres vivos. En cambio, en lugares con temperaturas extremas, solo unos pocos organismos sobreviven. Los **mamíferos** y **aves** son **homeotermos**, lo que les permite mantener su temperatura corporal constante e independientemente del ambiente, facilitándoles vivir en prácticamente cualquier lugar del planeta.

En el medio acuático:

Las temperaturas oscilan menos, entre **0 °C** y **30 °C**, ya que el **agua** retiene el calor más fácilmente que el aire. La mayoría de los organismos acuáticos, como los peces, son **poiquilotermos**, lo que significa que su **temperatura corporal depende del medio** en el que viven.

2.3. Humedad

La **vida** se originó en el agua hace millones de años, y hoy en día **todos los organismos** dependen de ella para vivir, ya que constituye alrededor del **70% de la masa corporal** de los seres vivos.

En el medio terrestre:

La disponibilidad de **agua** está directamente relacionada con las **precipitaciones**. En las regiones húmedas, como las selvas y bosques, hay una mayor **diversidad biológica**, mientras que en las **regiones áridas** (como los desiertos), solo algunas especies, altamente adaptadas a la **escasez de agua**, pueden sobrevivir.

En el medio acuático:

Los seres vivos disponen de toda el **agua** que necesitan, lo que facilita su adaptación y supervivencia en este entorno.



Imagen 6. Cactus cardón en el desierto de Baja California, Cataviñá-México Fuente: Wikipedia Autor: Maulucioni Licencia: Creative Com

2.4. Características del terreno

La pendiente y orientación del terreno influyen significativamente en la **retención de agua** y en la **exposición a la luz solar** Los suelos **calcáreos** tienen un pH más alto y suelen ser más secos, favoreciendo a plantas como la **flor de nieve (edelweiss)**, que están adaptadas a estas condiciones. En contraste, las **fresas** prefieren suelos **ligeramente ácidos**, lo cual les proporciona los nutrientes esenciales para su crecimiento.

La composición del suelo también afecta la **cantidad de nutrientes disponibles** y la **capacidad de retención de agua**, determinando así qué tipo de vegetación puede prosperar en un área específica. La interacción de estos factores es crucial para definir el tipo de **ecosistemas** que pueden desarrollarse en una región.



Imagen 7. Montaña y valle Fuente: Wikipedia Autor: Lander Licencia: Creative Commons (CC)

3. Diversidad de especies. Factores bióticos

Los **seres vivos** en un **biotopo** se agrupan en **especies**. Cada especie forma una **población**, y el conjunto de poblaciones en un área específica conforma una **comunidad** o **biocenosis**. La biocenosis, en combinación con el biotopo, constituye el **ecosistema**. En un ecosistema, los seres vivos se **influyen mutuamente** a través de sus interacciones, ya sea para obtener alimento, reproducirse o protegerse de depredadores.

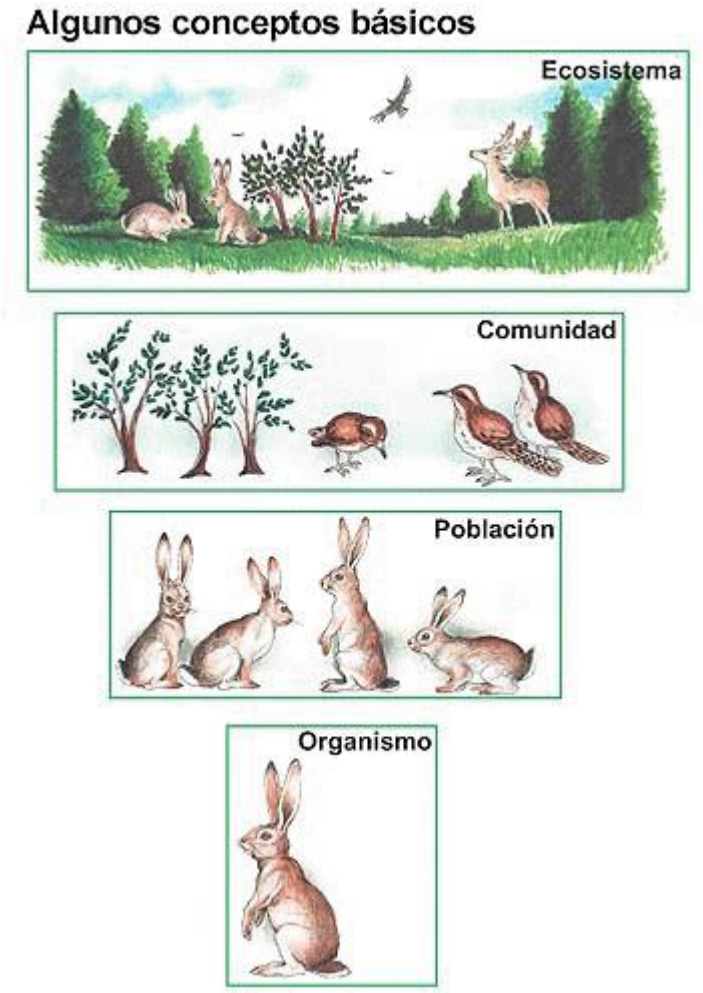


Imagen 9. Factores bióticos Fuente: 3.bp.blogspot.com Autor: Desconocido Licencia: Desconocida

Los **factores bióticos** son los componentes vivos del ecosistema y las diferentes relaciones entre ellos. Estos factores pueden clasificarse en dos grupos principales:

1. Factores o relaciones intraespecíficas

- Se dan **entre individuos de la misma especie**
- Ejemplos: competencia por recursos, comportamiento social, jerarquías de dominio.

2.Factores o relaciones interespecíficas

- **Se dan entre individuos de diferentes especies**
  - Ejemplos: depredación, competencia por recursos, simbiosis (mutualismo, comensalismo, parasitismo).

Esquema de factores bióticos

1. **Factores bióticos**
   - **Intraespecíficos**
     - Competencia
     - Comportamiento social
     - Jerarquías
   - **Interespecíficos**
     - Depredación
     - Competencia
     - Simbiosis
       - Mutualismo
       - Comensalismo
       - Parasitismo

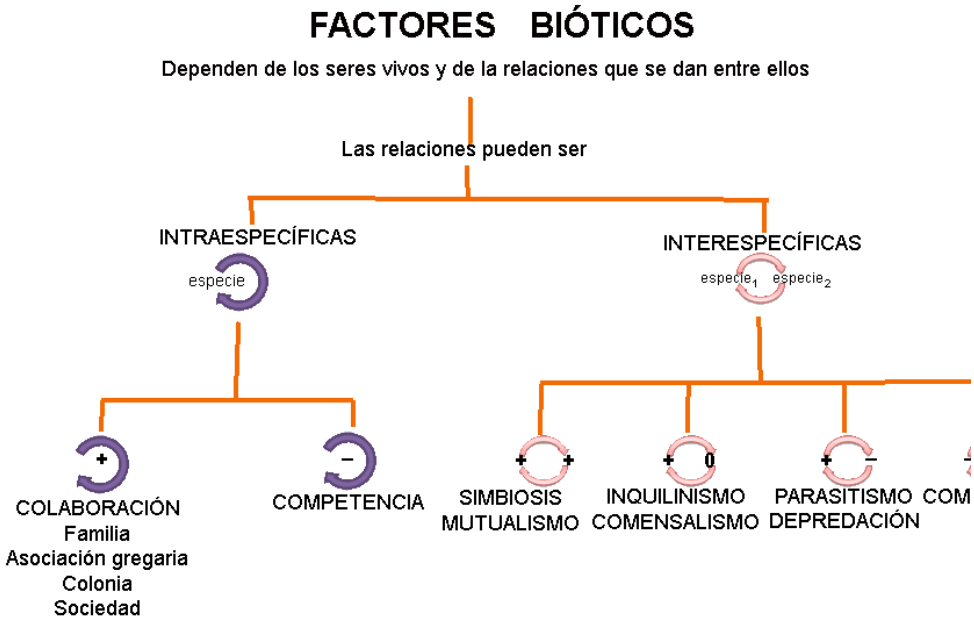


Imagen 10. Esquema de factores bióticos Fuente: IES Alonso Quijano - Alcalá de Henares Autor: IES Alonso Quijano Li

Caso práctico

¿Cómo podemos clasificar las relaciones que ejercen los individuos entre sí?

SOLUCION

Relaciones intraespecíficas cuando se producen entre miembros de la misma especie y relaciones interespecíficas cuando son entre individuos de distinta especie.

3.1. Relaciones intraespecíficas

Relaciones Intraespecíficas

Las **relaciones intraespecíficas** entre individuos de la misma especie pueden clasificarse principalmente en dos tipos: **Competencia** y **Colaboración**

Competencia

La competencia se produce cuando los recursos esenciales son limitados, y los individuos deben luchar por ellos. Estos recursos pueden incluir:

- **Espacio (territorio):** Los animales pueden defender un área específica para asegurar su acceso a alimentos y refugio.
- **Luz:** En las plantas, la competencia por la luz solar es crucial, especialmente en hábitats densamente vegetados.
- **Alimento:** Los individuos deben competir por los mismos recursos alimenticios, como ocurre en grupos de leones cazando presas.
- **Pareja:** En muchas especies, los individuos compiten por parejas durante la temporada de reproducción, como en el caso de los pavos reales.

Ejemplo de competencia:

- **Leones en la sabana africana:** Los leones machos compiten por el dominio sobre una manada, mientras que las leonas compiten por el acceso a presas.

Colaboración

La colaboración se refiere a las interacciones entre individuos que benefician al grupo en general. Estas relaciones colaborativas se dividen en varias formas: **Familia, Asociación Gregaria, Colonias y Sociedades o Asociaciones Estatales.**

1. **Familia**

   - **Descripción:** Relación temporal establecida para la reproducción y el cuidado de la prole. Puede incluir pares monógamos o grupos polígamos.
   - **Ejemplo: Pingüinos emperador** forman parejas monógamas y colaboran en el cuidado de los huevos y los polluelos durante el invierno antártico.

2. **Asociación Gregaria**

- **Descripción:** Agrupaciones de numerosos individuos de la misma especie que se unen para obtener beneficios comunes como la protección, la búsqueda de alimento o la migración.



Imagen 11. Asociación familiar de pingüinos Fuente:

- **Ejemplo: Bancos de peces**, como el **banco de sardinas**, ofrecen protección mediante la confusión de los depredadores y facilitan la búsqueda de alimentos.

3.bp.blogspot.com Autor: Desconocido Licencia: Desconocida



Imagen 12. Asociación Gregaria Fuente: IES Alonso Quijano - Alcalá de Henares Autor: IES Alonso Quijano Licencia: Desconocida

3. **Colonias**

- **Descripción:** Asociaciones de individuos que descienden de un mismo progenitor, generalmente a través de reproducción asexual, y permanecen unidos durante toda su vida.
- **Ejemplo: Corales** forman grandes estructuras submarinas, creando hábitats para muchas otras especies marinas. **Medusas de la especie Physalia**, conocidas como "carabela portuguesa", también forman colonias.



Imagen 13. Colonia. Coral Fuente: IES Alonso Quijano - Alcalá de Henares Autor: IES Alonso Quijano Licencia: Desconocida

4. **Sociedades o Asociaciones Estatales**

- **Descripción:** En estas estructuras, los individuos se dividen el trabajo y están

organizados en castas o roles especializados.

- **Ejemplo: Colmenas de abejas:** Las abejas están organizadas en una estructura jerárquica donde la reina se encarga de la reproducción, las obreras realizan tareas de recolección y cuidado, y los zánganos se ocupan de la reproducción.



Imagen 14. Relación social. Abejas Fuente: image.jimcdn.com Autor: Desconocido Licencia: Desconocida

3.2. Relaciones interespecíficas

Relaciones Interespecíficas



freepik *relaciones* (CC BY-NC-SA)

Entre las diferentes poblaciones que coexisten en un ecosistema, se establecen diversas **relaciones interespecíficas** que pueden tener efectos variados sobre las especies involucradas. Estas relaciones pueden clasificarse en cuatro tipos principales según sus consecuencias para las especies:

1. **Competencia Interespecífica (-,-)**

   - **Descripción:** Ambas especies involucradas compiten por los mismos recursos limitados, lo que resulta en un efecto negativo para ambas.

   - **Ejemplo: Leones y hienas** en la sabana africana compiten por presas similares. Esta competencia puede reducir la disponibilidad de alimentos para ambas especies.

2. **Depredación y Parasitismo (+,-)**

   - **Descripción:** Una especie se beneficia a expensas de otra. En la depredación, una especie (depredador) consume a la otra (presa). En el parasitismo, un organismo (parásito) se alimenta de otro organismo (huésped), causando daño pero generalmente no matando al huésped inmediatamente.
   - **Ejemplo de Depredación: Leones cazando cebras**. Los leones obtienen alimento al cazar cebras.
   - **Ejemplo de Parasitismo: Pulgas en perros**. Las pulgas se alimentan de la sangre de los perros, causando malestar e irritación.

3. **Comensalismo e Inquilinismo (+,0)**

   - **Descripción:** Una especie se beneficia mientras que la otra no se ve afectada significativamente (neutra). En el comensalismo, una especie obtiene beneficios sin perjudicar ni beneficiar a la otra. El inquilinismo es una forma de comensalismo donde un organismo vive dentro o sobre otro organismo sin causar daño.
   - **Ejemplo de Comensalismo: Aves que se posan en grandes herbívoros** como rinocerontes para alimentarse de parásitos. El ave obtiene alimento, mientras que el rinoceronte no se beneficia ni se ve perjudicado significativamente.
   - **Ejemplo de Inquilinismo: Orquídeas que crecen en los árboles**. Las orquídeas obtienen acceso a la luz y el aire sin afectar al árbol anfitrión.

4. **Mutualismo y Simbiosis (+,+)**

- **Descripción:** Ambas especies se benefician de la interacción. El mutualismo es una relación en la que ambas especies obtienen beneficios mutuos. La simbiosis es una forma de mutualismo en la que los organismos viven en estrecha proximidad, a veces en contacto físico constante.
- **Ejemplo de Mutualismo: Abejas y flores**. Las abejas obtienen néctar de las flores para alimentarse, y las flores obtienen polinización, lo que facilita la reproducción.
- **Ejemplo de Simbiosis: Peces limpiadores y peces grandes**. Los peces limpiadores eliminan parásitos de la piel de los peces grandes, obteniendo alimento mientras que los peces grandes se benefician de la eliminación de parásitos.

Resumen - Relaciones interespecíficas

Tipo de Relación	Descripción	Ejemplo de la Relación	Impacto sobre las Especies
Competencia Interespecífica (-,-)	Ambas especies involucradas compiten por los mismos recursos limitados, lo que resulta en un efecto negativo para ambas.	Leones y hienas en la sabana africana compiten por presas similares.	Negativo para ambas especies (-,-)
Depredación (+,-)	Una especie se beneficia a expensas de otra, consumiéndola.	Leones cazando cebras	Positivo para el depredador (+), negativo para la presa (-)
Parasitismo (+,-)	Un organismo se alimenta de otro organismo, causando daño sin matarlo inmediatamente.	Pulgas en perros.	Positivo para el parásito (+), negativo para el huésped (-)
Comensalismo (+,0)	Una especie se beneficia sin afectar a la otra significativamente.	Aves que se posan en grandes herbívoros para alimentarse de parásitos.	Positivo para el comensal (+), neutro para el huésped (0)
Inquilinismo (+,0)	Un organismo vive dentro o sobre otro organismo sin causar daño.	Orquídeas que crecen en los árboles.	Positivo para el inquilino (+), neutro para el hospedador (0)
Mutualismo (+,+)	Ambas especies se benefician mutuamente de la interacción.	Abejas y flores.	Positivo para ambas especies (+,+)

Simbiosis (+,+)	Ambas especies viven en estrecha proximidad y se benefician mutuamente.	Peces limpiadores y peces grandes.	Positivo para ambas especies (+, +)

3.2.1. Competencia interespecífica

La **competencia interespecífica** ocurre cuando organismos de diferentes especies compiten por los mismos recursos limitados, como espacio, alimento o luz. Esta interacción es perjudicial para todas las especies involucradas, ya que la disponibilidad del recurso disminuye para todas, resultando en una relación de tipo **(-,-)**



Imagen 15: Diferentes especies herbívoras compiten por el mismo alimento Fuente: IES Alonso Quijano - Alcalá de Henares Autor: IES Alonso Quijano Licencia: Desconocid

Ejemplos:

- Los **ñues, cebras y jirafas** compiten por plantas, ya que son herbívoros en el mismo ecosistema. Esta competencia reduce la cantidad de alimento disponible para cada uno.
- Los **zorros y linces** también compiten por el mismo recurso alimenticio: los conejos. La competencia por estos presas limita el acceso a comida para ambas especies.
- **Leones y hienas**: Ambos depredadores en la sabana africana compiten por las mismas presas, como cebras y antílopes. Aunque los leones son más grandes y fuertes, las hienas pueden competir en manadas, lo que genera conflictos por el acceso a las presas. Esta competencia reduce la disponibilidad de alimentos para ambos, perjudicando a las dos especies.
- **Robles y pinos**: En un bosque, los árboles como robles y pinos compiten por luz solar, agua y nutrientes del suelo. Aunque pueden crecer juntos, su competencia por recursos limita su crecimiento y reproducción, afectando a ambas especies de árboles.
- **Tiburones y delfines**: En algunos ecosistemas marinos, los tiburones y los delfines compiten por peces similares, como el atún. Aunque ambos tienen diferentes estrategias de caza, esta competencia reduce el número de presas disponibles para cada especie.

En ambos casos, ninguna de las especies obtiene un beneficio, ya que la competencia reduce el acceso a los recursos que necesitan.

3.2.2. Depredación y parasitismo

Relaciones Interespecíficas: (+,-)

Estas relaciones son aquellas en las que una especie se beneficia mientras que la otra se ve perjudicada, e incluso en algunos casos puede perder la vida. A continuación se detallan dos tipos de relaciones (+,-): **depredación** y **parasitismo**

Depredación (+,-)

En la depredación, un organismo, llamado **depredador**, caza y mata a otro organismo, conocido como **presa**, para alimentarse. Esta relación es beneficiosa para el depredador, que obtiene alimento, pero perjudica a la presa, que pierde la vida.

- **Ejemplos de Depredación**
  - Las **águilas** cazan y se alimentan de liebres.
  - Las **caballas** depredan sobre medusas.
  - El **martín pescador** se alimenta de peces, como se observa en la imagen de un martín pescador común (*Alcedo atthis*) con un pez en el pico.

La **depredación** es crucial para el equilibrio de los ecosistemas, ya que la población de depredadores regula la cantidad de presas, evitando que crezcan desmesuradamente. Si una especie depredadora desaparece, la población de presas podría aumentar sin control, lo que podría causar daños importantes en el ecosistema.



Imagen 16. Martín pescador comun (Alcedo atthis) con un pez en el pico Fuente: Wikipedia Autor: SpeedyGonzalez Licencia: Creative Commons (CC)

Parasitismo (+,-)

En el parasitismo, un organismo, el **parásito**, se alimenta a expensas de otro organismo, el **hospedador**, al que perjudica, aunque raramente lo mata. Los parásitos son organismos como piojos, pulgas, tenias, entre otros.

Existen dos tipos de parásitos:

1. **Ectoparásitos**: Estos parásitos viven en la superficie del hospedador, generalmente sobre la piel. Ejemplos incluyen:
    - **Mosquitos**: que se alimentan de la sangre de mamíferos.
      Garrapatas y **piojos**: que también se alimentan de la sangre de sus hospedadores.
2. **Endoparásitos**: Viven dentro del cuerpo del hospedador, alimentándose de los recursos internos del organismo. Ejemplos incluyen:
    - **Tenias** (solitaria) y **lombrices intestinales**: que habitan en el intestino de los mamíferos, nutriéndose de los alimentos parcialmente digeridos.



Imagen 17. Chinche Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido Licencia: Creative Commnos (CC)

Importancia en los Ecosistemas

Tanto la depredación como el parasitismo juegan un rol importante en la dinámica de los ecosistemas. Mientras que la depredación ayuda a regular las poblaciones de diferentes especies, el parasitismo puede influir en la salud y comportamiento de los hospedadores, afectando las relaciones dentro del ecosistema.

Cada relación interespecífica tiene un impacto claro sobre las especies involucradas: el depredador y el parásito se benefician (+), mientras que la presa o el hospedador se ven perjudicados (-).

3.2.3. Comensalismo e inquilinismo

Comensalismo (+,0)

El **comensalismo** es una relación interespecífica en la que un organismo se beneficia mientras que el otro no se ve ni perjudicado ni beneficiado, es decir, una interacción de tipo **(+ , 0)**

Ejemplos de Comensalismo

- **Pez rémora y tiburón**: El pez rémora se adhiere al cuerpo del tiburón y se alimenta de los restos de comida que deja el tiburón tras depredar a una presa. El tiburón no se ve afectado por esta relación, mientras que el pez rémora obtiene un beneficio al alimentarse de los restos sin esfuerzo.
- **Escarabajo pelotero**: Este escarabajo se alimenta de los excrementos de otros animales, que utiliza también para formar la pelota donde pone sus huevos. Aunque el escarabajo obtiene alimento y un lugar para la reproducción, los animales de los que toma los excrementos no se ven afectados.

El comensalismo es una relación que permite a una especie aprovechar los recursos disponibles en su entorno sin afectar significativamente a la especie con la que interactúa.



Imagen 18. Escarabajo pelotero Fuente: vignette.wikia.nocookie.net Autor: Desconocido Licencia: Desconocida

Inquilinismo (+,0)

El **inquilinismo** es un tipo de relación interespecífica en la que los individuos de una especie, llamada **inquilina**, buscan refugio o protección en otra especie, sin causarle ningún perjuicio. En esta interacción, la especie inquilina se beneficia, mientras que la especie anfitriona no se ve ni perjudicada ni beneficiada, siendo una relación de tipo **(+ , 0)**

Ejemplos de Inquilinismo

- **Pececillos del género Fierasfer y las holoturias**: Los pececillos de este género encuentran protección al alojarse dentro del cuerpo de las holoturias (también conocidas como pepinos de mar). Este refugio les proporciona seguridad, mientras que la holoturia no se ve afectada ni beneficiada.

- **Plantas epífitas y árboles**: Las **epífitas**, como ciertas especies de orquídeas o bromelias, crecen sobre las ramas de grandes árboles para obtener más luz, aire y nutrientes. Al vivir sobre los árboles, estas plantas no les causan ningún daño, pero obtienen ventajas al estar en una posición elevada, más cercana a la luz solar que si estuvieran en el suelo.

El inquilinismo es una forma particular de comensalismo en la que el inquilino obtiene un lugar seguro o mejor acceso a recursos sin afectar negativamente a su anfitrión.



Imagen 19. Fierasfer y holoturia Fuente: Vista al Mar Autor: Vista al Mar Licencia: Creative Commons (CC)

3.2.4. Mutualismo y simbiosis

Mutualismo (+,+)

El **mutualismo** es una relación interespecífica en la que ambas especies involucradas se benefician mutuamente, es decir, es una interacción de tipo **(+ , +)**

Ejemplos de Mutualismo

- **La actinia y el pez payaso**: El pez payaso vive entre los tentáculos de la actinia en busca de protección contra sus depredadores, ya que los tentáculos de la actinia contienen células urticantes que los mantienen alejados. A cambio, el pez payaso atrae otros peces que pueden ser capturados y devorados por la actinia, lo que representa un beneficio para ambos.
- **El buey y la garcilla bueyera**: La garcilla bueyera se alimenta de los parásitos que se encuentran en la piel del buey. El buey se beneficia al deshacerse de los parásitos, mientras que la garcilla obtiene alimento, haciendo de esta interacción una relación beneficiosa para ambos.

En el **mutualismo**, ambas especies dependen de esta cooperación para obtener ventajas que aumentan sus posibilidades de supervivencia y bienestar.



Imagen 20. Polinizador y flor (abeja Megachile) Fuente: Wikipedia Autor: Beatriz Moisset Licencia: Creative Commnos (CC)

Simbiosis (+,+)

La **simbiosis** es una forma de mutualismo en la que la cooperación entre dos especies, llamadas **especies simbiontes**, es tan intensa que ambas dependen una de la otra para sobrevivir. En este tipo de relación **(+ , +)**, ambas especies se benefician de manera crucial y no pueden vivir por separado.

Ejemplos de Simbiosis

- **Líquenes**: Los líquenes son una combinación de un alga y un hongo. El alga realiza la fotosíntesis, produciendo nutrientes, mientras que el hongo aporta humedad y protección al alga. Esta asociación es tan íntima que ambos organismos no pueden sobrevivir por separado, beneficiándose mutuamente.

- **Rumiantes y bacterias**: Los rumiantes, como las vacas y las cabras, tienen una relación simbiótica con las bacterias que viven en su estómago. Estas bacterias ayudan a descomponer la celulosa de la hierba, facilitando la digestión para los rumiantes. A cambio, las bacterias obtienen un ambiente seguro y acceso a nutrientes.

En la **simbiosis**, la interdependencia entre las especies es tan fuerte que su supervivencia está completamente ligada, siendo una relación beneficiosa para ambas partes.



Imagen 21. Lecidea atrobrunnea y Acarospora contigua, dos líquenes crustáceos Fuente: Wikipedia Autor: Jason Hollinger Lic

4. Las cadenas tróficas

Relaciones Tróficas o de Alimentación

Las **relaciones tróficas** o de alimentación son un tipo especial de **relaciones interespecíficas** ya que se producen entre diferentes especies en función de su manera de obtener alimento. Estos organismos se organizan en niveles tróficos dentro de los ecosistemas.

Definición:

Un **nivel trófico** se define como el conjunto de organismos que obtienen su alimento de la misma manera



kuritafsheen77 *Ranas* (CC BY-NC-SA)

Niveles Tróficos Distintos:

a) Productores (P):

- Son los **organismos autótrofos** que realizan la **fotosíntesis** o la **quimiosíntesis** para producir su propio alimento. Ejemplos son **vegetales algas bacterias fotosintéticas** y **bacterias quimiosintéticas**

- **Función:** Producen **materia orgánica** a partir de la luz o de reacciones químicas, lo que constituye la base alimenticia para el resto de los seres vivos.
- **Ejemplo:** Plantas, algas microscópicas, bacterias quimiosintéticas.

b) Consumidores (C): Son organismos **heterótrofos**, es decir, que dependen de otros seres vivos para obtener alimento. Se dividen en tres categorías:

1. **Consumidores primarios (C1):**

   - Estos son los **herbívoros**, que se alimentan directamente de los **productores** (plantas o algas).
   - **Ejemplo:** Caracoles, orugas, ovejas, vacas.

2. **Consumidores secundarios (C2):**

   - Son los **carnívoros** que se alimentan de **herbívoros**. Son **depredadores** que cazan y se alimentan de **presas**
   - **Ejemplo:** Arañas, calamares, sapos, leones.

3. **Consumidores terciarios (C3):**

   - Son los **superdepredadores** que se alimentan de **consumidores secundarios** y, a veces, de consumidores primarios.
   - **Ejemplo:** Aves de presa (águilas), tiburones.

c) Descomponedores (D):

- Este nivel trófico incluye a los organismos que se alimentan de **materia orgánica en descomposición**. Son **saprófitos**, como hongos y bacterias, que descomponen los restos de organismos muertos, hojas caídas, excrementos, etc.
- **Función:** Transforman la **materia orgánica** en **materia inorgánica** (nutrientes), enriqueciendo el suelo y cerrando el ciclo de la materia.
- **Ejemplo:** Hongos, bacterias descomponedoras.

Cadenas Tróficas

Una **cadena trófica** es la representación lineal que muestra la **dirección del flujo de energía** y **materia** en un ecosistema. En ella, cada organismo se alimenta del anterior en la secuencia, desde los productores hasta los descomponedores, permitiendo que el alimento y la energía circulen por el ecosistema de manera ordenada. Las cadenas tróficas ayudan a entender las relaciones alimenticias y la interdependencia entre diferentes organismos dentro de un ecosistema.

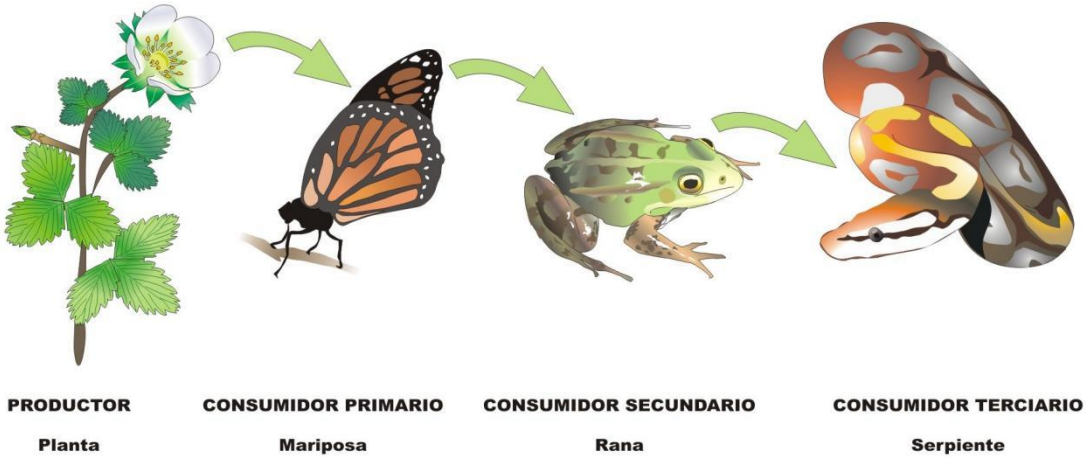


Imagen 22. Cadena trófica Fuente: INTEF. I Autor: José Alberto Bermúdez Licencia: Creative Commons (CC)

En la figura, puedes observar cómo la planta **(productor)** alimenta a la mariposa **(consumidor primario)**; ésta, a la rana **(consumidor secundario)**, y ésta, a la serpiente **(consumidor terciario) Las flechas** nos indican el sentido en el que fluye el alimento.

Descomponedores

Los **descomponedores**, principalmente **hongos** y **bacterias del suelo**, juegan un papel fundamental en los ecosistemas al cerrar el ciclo de la materia. Se alimentan de la **materia orgánica** procedente de los restos de organismos muertos, excrementos, hojas caídas, y otros desechos. A través de su actividad, descomponen esta materia orgánica en **materia inorgánica** como nutrientes que enriquecen el suelo y que pueden ser reutilizados por los **productores** (plantas y algas) para realizar la fotosíntesis.

Aunque en muchas **cadenas tróficas** o **redes tróficas** los descomponedores no se representan de forma explícita, son indispensables para el equilibrio del ecosistema. Su función es la de **reciclar los nutrientes**, manteniendo el flujo de energía y la disponibilidad de recursos para los demás organismos. Sin descomponedores, la materia orgánica se acumularía y los nutrientes esenciales no regresarían al ciclo biogeoquímico, interrumpiendo el funcionamiento del ecosistema.

Es importante tener en cuenta su presencia, ya que, aunque no siempre se dibujan en las cadenas tróficas, su papel es esencial para el mantenimiento de la vida en los ecosistemas.

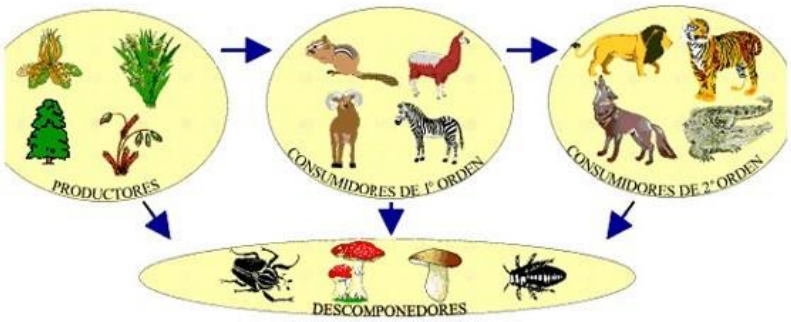


Imagen 23. Componentes de la cadena trófica Fuente: Slideshare.net Autor: Desconocido Licencia: Desconocida

En las **cadenas tróficas marinas** u oceánicas, los organismos se organizan de manera similar a las cadenas tróficas terrestres, pero adaptados a su entorno acuático. Aquí se presenta un esquema básico de los niveles tróficos en los ecosistemas marinos:

Niveles Tróficos Marinos

a) Productores:

- Los productores marinos son organismos **autótrofos**, principalmente el **fitoplancton** (algas microscópicas) y otras **algas microscópicas**, que realizan la **fotosíntesis**
- **Ejemplo:** Fitoplancton y algas microscópicas.
- **Función:** Son la base de la cadena alimentaria en los océanos, ya que producen **materia orgánica** y **oxígeno** a partir de la luz solar, alimentando al resto de los organismos en el ecosistema

b) Consumidores primarios (C1):

- Los **herbívoros marinos** se alimentan de los productores, principalmente del fitoplancton. Estos organismos forman el **zooplancton** o **plancton animal**, que incluye pequeñas criaturas marinas que flotan en las capas superficiales del océano.
- **Ejemplo:** Zooplancton (copépodos, larvas de crustáceos).
- **Función:** Estos pequeños animales se alimentan del fitoplancton y sirven de alimento para consumidores secundarios.

c) Consumidores secundarios (C2):

- Estos consumidores se alimentan de los consumidores primarios. Son principalmente **peces pequeños crustáceos** (como los camarones) y **moluscos**
- **Ejemplo:** Peces pequeños, camarones, calamares.
- **Función:** Son carnívoros que se alimentan de zooplancton o pequeños animales marinos y, a su vez, son presa de depredadores más grandes.

d) Consumidores terciarios (C3):

- Son los **superdepredadores** marinos que se alimentan de consumidores secundarios y, a veces, también de consumidores primarios. Suelen ser **peces de gran tamaño** o **depredadores marinos**
- **Ejemplo:** Tiburones, atunes, orcas.

- **Función:** Controlan las poblaciones de consumidores secundarios y mantienen el equilibrio en el ecosistema marino.

e) Descomponedores:

- En los océanos, los descomponedores son **bacterias** que descomponen los restos de organismos muertos, devolviendo los nutrientes al ecosistema marino.
- **Ejemplo:** Bacterias descomponedoras.
- **Función:** Descomponen la materia orgánica, como cadáveres de animales, y transforman los nutrientes para que puedan ser reutilizados por los productores (fitoplancton y algas microscópicas).

Este ciclo de nutrientes y energía en los océanos asegura el **equilibrio ecológico** y la **continuidad de la vida** en los ecosistemas marinos. Las **cadenas tróficas marinas** permiten que el alimento y la energía fluyan desde los organismos más pequeños (productores) hasta los depredadores más grandes.

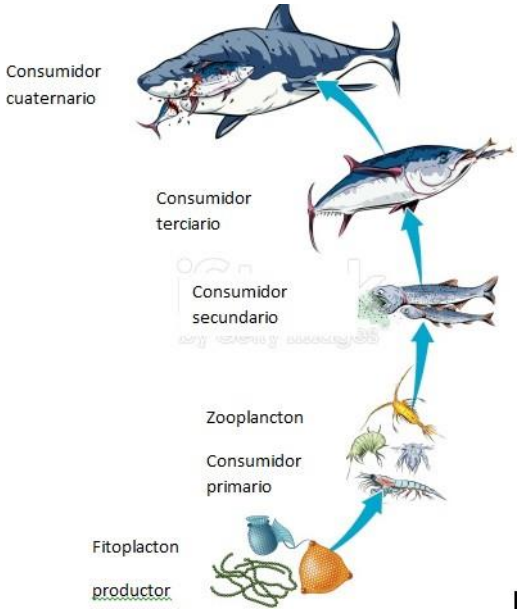


Imagen 24. Fuente: adaptación de la imagen Istockphoto.com Autor: Desconocido Licencia: Creative Commons (CC)

5. Las redes tróficas

En una **cadena trófica**, los individuos están organizados de manera lineal, donde cada organismo se alimenta del que le precede en la secuencia. Sin embargo, las **relaciones tróficas** en un ecosistema son más complejas de lo que una simple cadena lineal puede representar. En la realidad, un **herbívoro** puede alimentarse de varias especies de plantas o algas, y a su vez, puede ser presa de varios **consumidores secundarios** o depredadores.

Esta complejidad da lugar a lo que se conoce como **red trófica** que es un **conjunto de cadenas tróficas interconectadas** que se establecen en un ecosistema. En una **red trófica**, las relaciones alimenticias entre los organismos no siguen una única línea, sino que forman un entramado en el que cada especie puede ocupar diferentes roles y estar vinculada con múltiples otras especies a lo largo de distintos niveles tróficos.

Características de la Red Trófica:

- **Multidimensionalidad:** Un solo organismo puede tener múltiples fuentes de alimento y a la vez ser presa de diferentes depredadores.
- **Interconexión:** Todas las cadenas tróficas de un ecosistema están interrelacionadas, lo que genera una red dinámica y compleja.
- **Flujo de energía y materia:** La energía y los nutrientes fluyen a través de la red, desde los productores hasta los descomponedores, pasando por múltiples organismos en los diferentes niveles tróficos.

En resumen, una **red trófica** es un modelo más realista que muestra cómo las diferentes especies interactúan entre sí dentro de un ecosistema, reflejando la diversidad de interacciones alimenticias que mantienen el equilibrio ecológico.

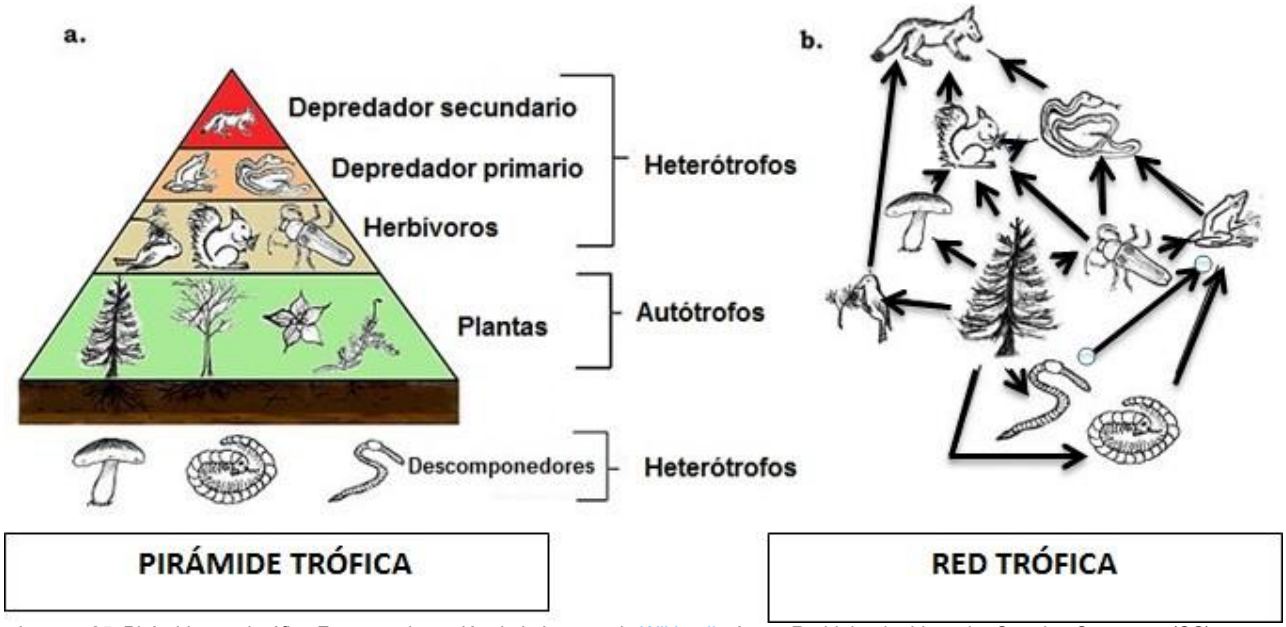


Imagen 25. Pirámide y red trófica Fuente: adaptación de la imagen de Wikipedia Autor: Roddelgado Licencia: Creative Commons (CC)

Los **niveles tróficos** que se establecen en los ecosistemas incluyen a los **organismos fotosintéticos** (productores), **herbívoros** (consumidores primarios), **carnívoros** (consumidores secundarios y terciarios), y **descomponedores**. Estos niveles tróficos reflejan cómo se organiza la vida en función de la obtención de alimento y el flujo de energía en el ecosistema.

Pirámide Trófica

Una **pirámide trófica** es una forma visual de representar las **relaciones tróficas** en un ecosistema. Cada **nivel trófico** se muestra con un **rectángulo** cuya área es proporcional a una medida relevante para ese nivel, como la **biomasa**, el **número de individuos** o la **energía** disponible.

- **Productores (primer nivel trófico):** Este nivel, formado por organismos fotosintéticos como plantas, algas y fitoplancton, suele representarse con el **rectángulo más grande** porque contienen la mayor biomasa y el mayor número de individuos. Los productores son la base de la pirámide y el principal origen de la energía en el ecosistema.

- **Consumidores primarios (herbívoros, segundo nivel trófico):** Se representan con un rectángulo más pequeño que los productores, ya que consumen parte de la biomasa de los productores y, por lo tanto, tienen menor cantidad de energía disponible.

- **Consumidores secundarios y terciarios (carnívoros):** A medida que se asciende en la pirámide, los rectángulos de los consumidores secundarios (que se alimentan de herbívoros) y terciarios (superdepredadores) son progresivamente más pequeños, ya que la biomasa y el número de individuos disminuyen debido a la **pérdida de energía** en cada transferencia trófica.

- **Descomponedores:** Aunque no siempre se incluyen explícitamente en las pirámides tróficas, los **descomponedores** (hongos y bacterias) desempeñan un papel crucial en el ciclo de la materia, transformando la biomasa de organismos muertos en nutrientes que losproductores pueden reutilizar.

Características de la Pirámide Trófica

- **Disminución de biomasa o energía:** En cada nivel trófico, se pierde una parte significativa de la energía en forma de calor, lo que se traduce en rectángulos progresivamente más pequeños.
- **Flujo unidireccional de energía:** La energía fluye en una sola dirección, desde los productores hacia los consumidores, y finalmente hacia los descomponedores.

En conclusión, una **pirámide trófica** ofrece una representación clara de cómo se distribuyen la biomasa, los individuos o la energía a lo largo de los distintos niveles tróficos en un ecosistema, resaltando la importancia de los productores en la base y la reducción de biomasa en los niveles superiores.

6. Hábitat y nicho ecológico

Hábitat: Es el **lugar físico** o **ambiente** donde vive una especie o población, es decir, la ubicación dentro de un ecosistema donde un organismo puede ser encontrado.

Nicho ecológico: Es el **papel** o función que una especie desempeña en su ecosistema, e incluye su **comportamiento alimentación depredadores** y su **influencia sobre otras especies**

Ejemplos:

1. Lombriz de tierra

- **Hábitat:** En el interior de la **tierra húmeda**, principalmente en suelos ricos en materia orgánica.
- **Nicho ecológico:** Las lombrices de tierra son **grandes descomponedoras** de materia orgánica. Se alimentan de restos orgánicos, mejorando la calidad del suelo al airearlo y fertilizarlo a través de sus túneles. Son además una fuente de alimento para aves, mamíferos y reptiles, contribuyendo al equilibrio del ecosistema.

2. Ballena azul

- **Hábitat:** Los **océanos y mares** de aguas frías, especialmente en áreas cercanas a los polos durante la temporada de alimentación.
- **Nicho ecológico:** La ballena azul es un **carnívoro filtrador** que se alimenta de pequeños crustáceos, como el **krill**, que filtra del agua en grandes cantidades. Debido a su inmenso tamaño, la ballena azul no tiene **depredadores naturales**, salvo el ser humano, quien la ha cazado en el pasado hasta casi llevarla a la extinción.

En resumen, mientras el **hábitat** de una especie se refiere al **lugar donde vive**, su **nicho ecológico** describe su **rol funcional** dentro de ese lugar, incluyendo cómo interactúa con su entorno y otras especies.

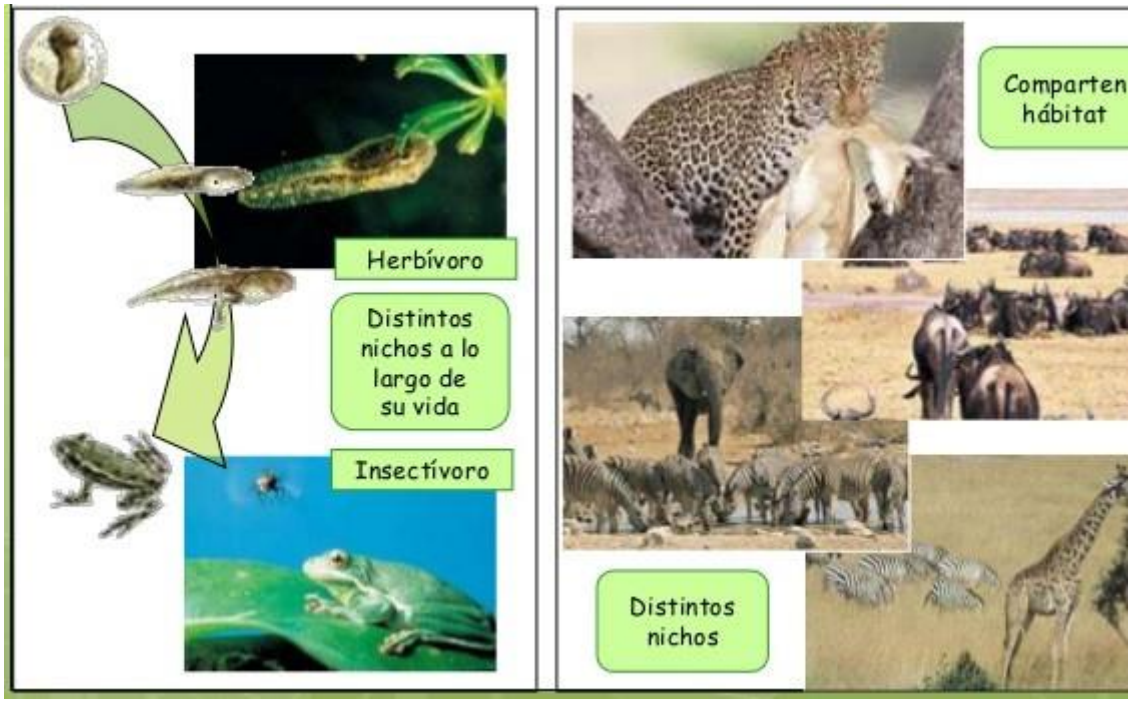


Imagen 27. Hábitat y nicho ecológico Fuente: Slideshare.net Autor: Desconocido Licencia: Desconocida

7. Ciclo de la materia

Ciclo de la Materia

El **ciclo de la materia** es el proceso natural mediante el cual la materia se recicla continuamente en un ecosistema, permitiendo que los elementos esenciales estén disponibles para todos los organismos. Este ciclo incluye a **productores consumidores** y **descomponedores**, quienes desempeñan roles clave en la transformación de la materia orgánica e inorgánica.

1. **Productores:**

   - Los **productores**, como las plantas y las algas, convierten la **materia inorgánica** (agua, dióxido de carbono) en **materia orgánica** (azúcares y otros compuestos) mediante la **fotosíntesis**, utilizando la energía solar como fuente de energía.
   - Ejemplo: Una planta transforma el dióxido de carbono del aire y el agua en glucosa y oxígeno mediante la fotosíntesis.

2. **Consumidores:**

   - Los **consumidores**, como los herbívoros, carnívoros y omnívoros, obtienen su energía al alimentarse de la **materia orgánica** producida por los **productores** o por otros **consumidores**. Estos organismos utilizan esa materia orgánica para su crecimiento, reproducción y mantenimiento.
   - Ejemplo: Un conejo (consumidor primario) se alimenta de hierbas, y un lobo (consumidor secundario) se alimenta de conejos.

3. **Descomponedores:**

   - Los **descomponedores**, como los hongos y las bacterias, tienen la tarea de transformar la **materia orgánica** de los restos de seres vivos (como hojas caídas, animales muertos y excrementos) en **materia inorgánica**, como minerales y nutrientes. Esta materia inorgánica se reincorpora al suelo y está disponible nuevamente para los **productores**, completando el ciclo.
   - Ejemplo: Un hongo descompone la materia orgánica de una hoja muerta, liberando nutrientes inorgánicos que son absorbidos por las raíces de las plantas.

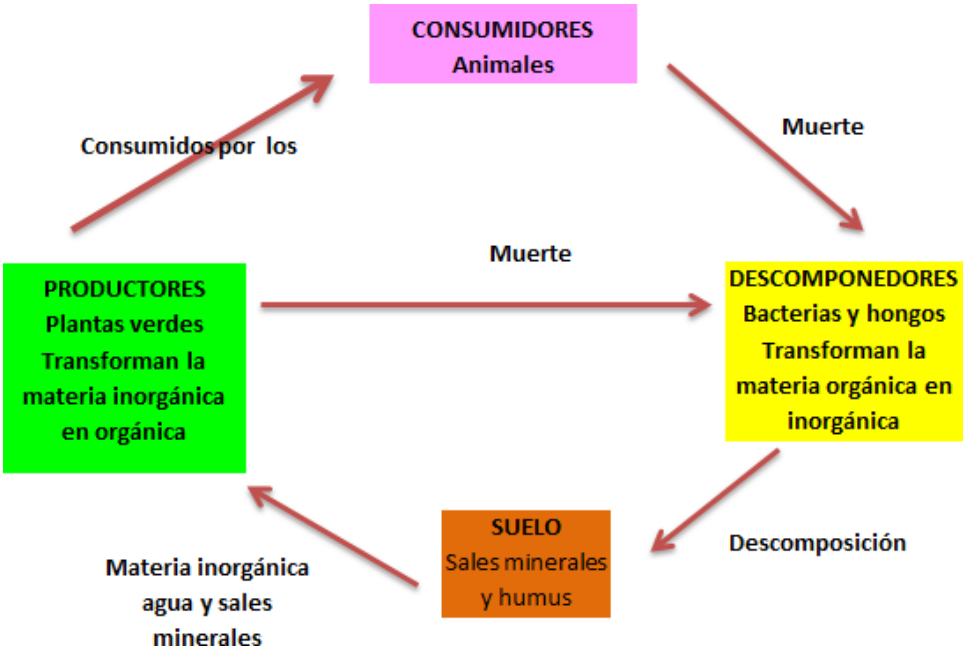


Imagen 28. Ciclo de la materia Fuente: Elaboración propia

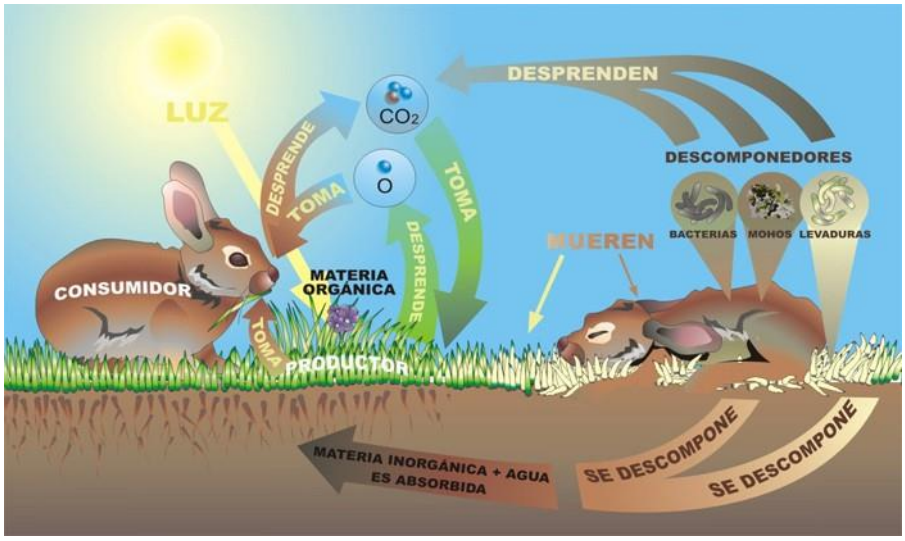


Imagen 29. Ciclo de la materia Fuente: INTEF Autor: *José Alberto Bermúdez Licencia: Creative Commons (CC)*

8. Flujo de energía

Flujo de Energía en los Ecosistemas

Para que un **ecosistema** funcione correctamente, es esencial un **aporte energético** que proviene principalmente del **sol**, en forma de **energía luminosa**. Esta energía entra en la **biosfera** y es fundamental para el funcionamiento de todos los organismos vivos. Este proceso se conoce como el **flujo de energía**, y es el motor que impulsa todas las relaciones tróficas dentro de los ecosistemas.

Proceso del Flujo de Energía:

1. **Productores primarios (organismos fotosintéticos):**
   - Los **productores primarios**, como plantas, algas y bacterias fotosintéticas, **captan la energía solar** y la utilizan para llevar a cabo la **fotosíntesis**, un proceso en el que convierten la energía luminosa en **energía química** (compuestos orgánicos como glucosa). Estos compuestos orgánicos sirven de alimento para los organismos de niveles tróficos superiores.
2. **Consumidores primarios (herbívoros):**
   - Los **herbívoros** son los **consumidores primarios** que se alimentan directamente de los **productores** (plantas y otros organismos fotosintéticos). A través de la ingestión de la materia vegetal, los herbívoros obtienen la energía almacenada en los compuestos orgánicos producidos por las plantas.
3. **Consumidores secundarios (carnívoros):**
   - Los **carnívoros** son los **consumidores secundarios**, que obtienen su energía al alimentarse de los **herbívoros**. La energía que fue inicialmente captada por los productores pasa al siguiente nivel trófico cuando los carnívoros consumen a los herbívoros.
4. **Descomponedores:**
   - Los **descomponedores**, como bacterias y hongos, descomponen los **cadáveres** y restos de los productores, herbívoros y carnívoros. Estos organismos obtienen la **energía residual** que queda en la materia orgánica, mientras transforman los restos en nutrientes inorgánicos que pueden ser reutilizados por los **productores** en el ciclo de la materia.

Características del Flujo de Energía:

- **Unidireccional:** La energía fluye en **un solo sentido**, desde los **productores** hasta los **consumidores** y, finalmente, a los **descomponedores**. A diferencia de la materia, que se recicla, la energía no regresa al nivel anterior.
- **Pérdida de energía:** En cada transferencia de energía de un nivel trófico a otro, una parte significativa de la energía se pierde en forma de **calor** (debido a procesos metabólicos, como la respiración celular). Como resultado, solo una fracción de la energía captada por los productores llega a los consumidores secundarios y terciarios.

En resumen, el **flujo de energía** en los ecosistemas es un proceso **unidireccional** en el que la energía pasa de un nivel trófico a otro, iniciando en los **productores primarios** y terminando en los **descomponedores**, con **pérdidas** en cada etapa, principalmente en forma de calor. Este flujo de energía es esencial para mantener la vida en los ecosistemas y garantiza que cada nivel trófico reciba la energía necesaria para sobrevivir.

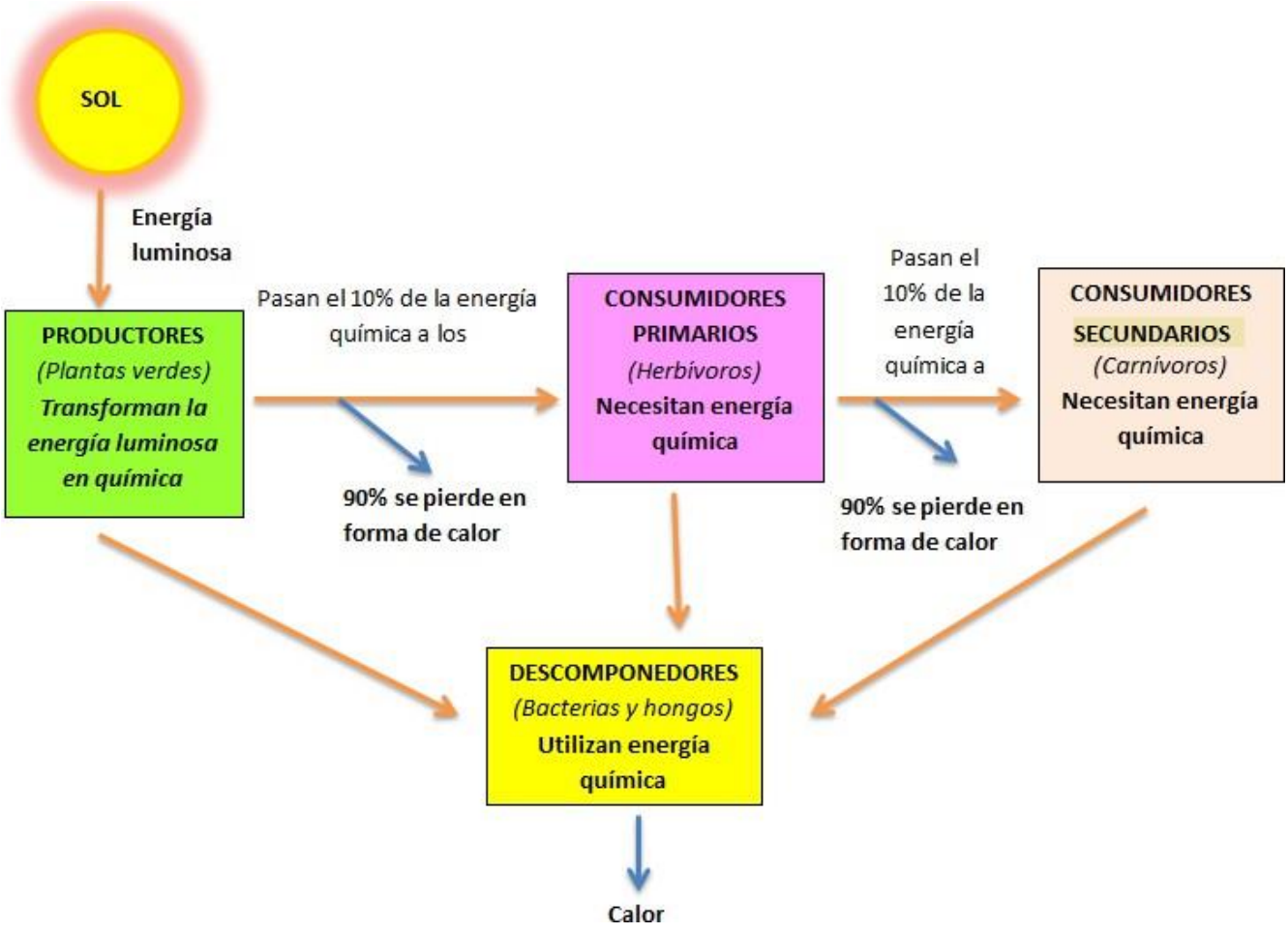


Imagen 30. Flujo de energía Fuente: Elaboración propia

Flujo de Energía en los Ecosistemas

El diagrama anterior refleja el **flujo de energía** a través de un ecosistema, aclarando cómo se transfiere la energía desde los **productores** hasta los **consumidores** y finalmente a los **descomponedores**. Este flujo es esencial para el funcionamiento de los ecosistemas, y tiene varias características clave que deben ser comprendidas.

Conceptos Claves:

Energía como enlaces carbono-carbono:

- La energía fluye a través de los ecosistemas en forma de **enlaces carbono-carbono** en las moléculas orgánicas (como carbohidratos y grasas). Cuando un organismo respira, estos enlaces se rompen y el **carbono** se combina con el **oxígeno** para formar **dióxido de carbono (CO2)**, un proceso que **libera energía**

Respiración y liberación de energía:

- Durante la respiración, la energía liberada se usa para funciones vitales como el movimiento, la digestión y otras actividades biológicas, pero gran parte de esta energía también se pierde en forma de **calor**

La energía proviene del sol y no se recicla:

- Toda la energía en un ecosistema proviene del **sol**. La **energía solar** es capturada por los **productores primarios** (plantas, algas, etc.) mediante la **fotosíntesis** donde se convierte en **energía química** (glucosa). Sin embargo, a diferencia de los nutrientes, la energía **no se recicla** en los ecosistemas, y su destino final es perderse en forma de calor.

Transferencia de Energía a lo Largo de la Cadena Trófica:

Productores:

- Los **productores** toman la energía luminosa del sol y la transforman en **energía química** a través de la fotosíntesis. Solo el **10%** de esta energía es transferida a los **consumidores primarios** que se alimentan de ellos.

Consumidores primarios:

- Los **herbívoros** (consumidores primarios) obtienen solo el **10%** de la energía química disponible en los productores. El resto de la energía (**90%**) se pierde durante el metabolismo, principalmente a través de la **respiración** y en forma de **calor**. Estos consumidores primarios transfieren solo el **10%** de la energía a los **consumidores secundarios**

Consumidores secundarios:

Los **carnívoros** (consumidores secundarios) se alimentan de los herbívoros y obtienen otro **10%** de la energía restante. La mayor parte de la energía se pierde nuevamente en forma de calor, y solo una pequeña fracción llega a los **consumidores terciarios**

Consumidores terciarios:

Los **superdepredadores** (consumidores terciarios) reciben una fracción aún menor de energía, ya que la mayoría se ha perdido en forma de calor a lo largo de la cadena alimentaria.

Descomponedores:

Los **descomponedores**, como bacterias y hongos, obtienen la energía restante de los organismos muertos (productores y consumidores), pero también pierden gran parte de esa energía en forma de calor durante su actividad metabólica.

Pérdida de Energía en Forma de Calor:

En cada transferencia de energía a lo largo de la cadena trófica, se pierde aproximadamente un **90%** de la energía original en forma de **calor**. Esta pérdida de energía es irreversible y ocurre principalmente debido a los procesos metabólicos de los organismos.

Flujo Unidireccional de Energía:

- **Flujo:** Se dice que la energía fluye de manera **unidireccional** en los ecosistemas porque se transfiere en **una sola dirección** desde el **sol** hacia los **productores**, luego a los **consumidores** y finalmente a los **descomponedores**. En cada paso, la energía disponible disminuye debido a las pérdidas de calor, y por esta razón, **la energía no puede ser reciclada**

- **Importancia del aporte constante de energía:** Dado que la energía se pierde continuamente en forma de calor, los ecosistemas dependen de un **aporte constante** de

energía solar para mantener sus funciones. Sin este aporte, el flujo de energía se detendría y el ecosistema colapsaría.

En resumen, el **flujo de energía** es un proceso unidireccional en el cual la energía se transfiere entre los niveles tróficos, con una pérdida constante de energía en forma de calor, lo que requiere un suministro constante de energía solar para mantener el funcionamiento del ecosistema.



Caso práctico

Describe el flujo de energía:

SOLUCION

- La fuente primaria de energía es el sol. Esta energía es captada por las plantas que la transforman en energía química y pasan un 10% de la energía química a los consumidores, estos pasan un 10% al siguiente nivel y asi sucesivamente. Por último los descomponedores extraen la enegía de los restos de los seres vivos, y también la pierden en forma de calor. A lo largo del flujo de energía esta se va perdiendo en forma de calor, que no pueden utilizar los seres vivos.

a) Cuando un gato se come a un ratón, ¿está tomando materia o energía? Razona la respuesta.b) ¿Por qué se habla de flujo de energía no de ciclo de energía?

SOLUCION

a) Toma materia y energía ya que es un organismo heterótrofo y estos seres vivos toman la energía en forma química.

b) Se habla de flujo de energía porque esta no se recicla, tiene que entrar constantemente al ecosistema ya que se pierde en forma de calor.

9. Dinámica de los ecosistemas

Cambios en los Ecosistemas

Los **ecosistemas** no son entidades estáticas; cambian y evolucionan a lo largo del tiempo, ya sea debido a **procesos naturales** o a **influencias externas**. Estos cambios pueden clasificarse en tres tipos principales: **cambios rítmicos fluctuaciones**, y **sucesiones**

1. Cambios rítmicos:

- Los **cambios rítmicos** en los ecosistemas son aquellos que se producen de forma **regular** y **predecible**. Estos cambios están generalmente ligados a **ciclos astronómicos** como las **estaciones** del año o los ciclos diarios.
- **Ejemplo:**
  - **Cambios estacionales**: El cambio de las estaciones afecta a muchos ecosistemas. Durante la primavera, por ejemplo, hay un aumento en la producción primaria debido a una mayor disponibilidad de luz y temperaturas más cálidas. En el invierno, las temperaturas frías y la menor luz solar reducen la actividad biológica.
  - **Ciclo día-noche**: El comportamiento de muchas especies está sincronizado con los ciclos de luz y oscuridad, como las plantas que realizan la fotosíntesis durante el día y descansan en la noche, o los animales nocturnos que cazan de noche.

2. Fluctuaciones:

- Las **fluctuaciones** son cambios que ocurren en los ecosistemas pero no siguen un patrón rítmico. Son variaciones que pueden ser resultado de factores como el clima, eventos geológicos o incluso acciones humanas.
- **Ejemplo:**
  - **Variaciones climáticas**: Cambios en las temperaturas o en la disponibilidad de agua que no siguen un ciclo regular. Por ejemplo, una sequía inesperada puede reducir drásticamente la cantidad de agua en un ecosistema acuático, afectando a todas las especies que dependen de ese recurso.
  - **Impacto humano**: La deforestación, la contaminación o la introducción de especies invasoras pueden generar fluctuaciones significativas y repentinas en un ecosistema.

3. Sucesiones:

- Las **sucesiones** son cambios más profundos y graduales que ocurren a lo largo del tiempo en los ecosistemas, donde unas **biocenosis** (conjunto de organismos de una comunidad)

son **sustituidas** por otras. Las sucesiones pueden ocurrir de manera natural y llevar décadas o incluso siglos para completarse.

- **Tipos de sucesiones:**
  - **Sucesión primaria:** Ocurre en áreas donde no existía previamente ningún tipo de vida, como una roca desnuda tras una erupción volcánica. En estos casos, las primeras especies en colonizar son los **organismos pioneros**, como líquenes y musgos, que preparan el terreno para que otras especies puedan establecerse.
  - **Sucesión secundaria:** Ocurre en áreas donde ya existía un ecosistema, pero fue alterado o destruido, por ejemplo, después de un incendio forestal. La vegetación comienza a recuperarse, y con el tiempo, el ecosistema original o uno nuevo se restaura.

- **Ejemplo de sucesión:**
  - Tras un incendio forestal (sucesión secundaria), las primeras plantas en crecer pueden ser hierbas y arbustos resistentes al fuego. Con el tiempo, los árboles comienzan a regenerarse y el bosque vuelve a su estado anterior o evoluciona hacia un nuevo estado de equilibrio.

Los ecosistemas cambian constantemente, ya sea de manera **rítmica**, con ciclos predecibles como las estaciones; a través de **fluctuaciones**, que son variaciones inesperadas y no cíclicas; o mediante **sucesiones**, donde una comunidad biológica es reemplazada gradualmente por otra. Estos procesos aseguran la **dinamismo** y **adaptabilidad** de los ecosistemas a lo largo del tiempo.



Caso práctico

Tipos de variaciones que sufre el ecosistema

SOLUCION

Cambios rítmicos de origen astronómico (cambios de estaciones)

Otros cambios no son rítmicos: **fluctuaciones y sucesiones**

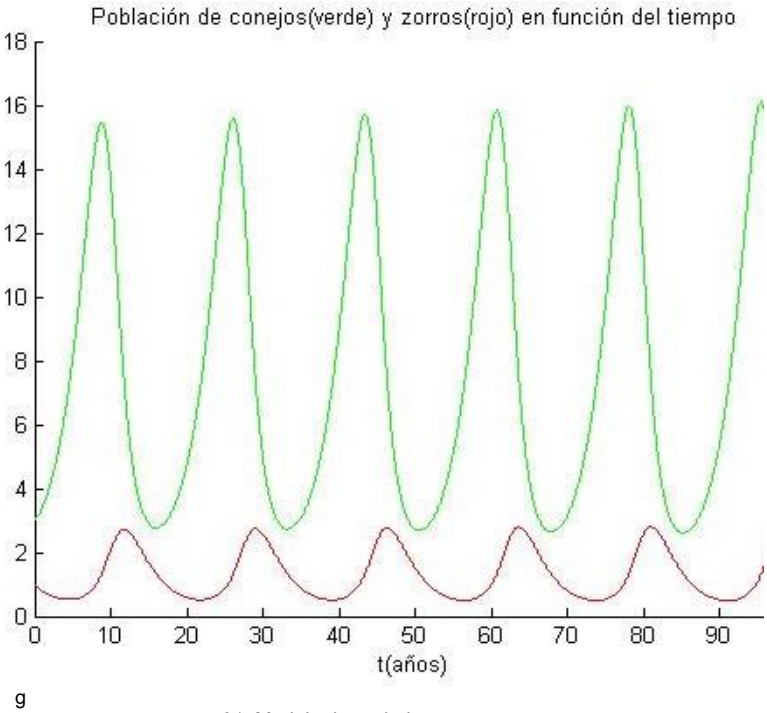
9.1. Fluctuaciones

Fluctuaciones en las Poblaciones

Las **fluctuaciones** son cambios en el número de individuos de una población, que pueden ser **imprevistos** o seguir ciclos **periódicos**. Estas variaciones se producen por **cambios ambientales migraciones** o **relaciones depredador-presa**

Ejemplos:

1. **Cambios ambientales:**
   - Un cambio en el entorno puede aumentar o disminuir la población.
   - **Ejemplo:** El aumento de **fosfatos** en un lago durante el verano puede provocar un **crecimiento explosivo del plancton** por unos días.
2. **Migraciones:**
   - Los individuos se desplazan debido a alteraciones en su hábitat, de manera **ocasional** o **cíclica**
   - **Ejemplo:** Las **golondrinas** emigran en otoño desde Europa hasta África, causando una **fluctuación estacional** en sus poblaciones.
3. **Depredadores y presas:**
   - Las fluctuaciones en el número de depredadores y presas pueden causar desequilibrios.
   - **Ejemplo:** Si una población de **depredadores** crece demasiado, puede disminuir la población de la **presa**, pero suelen seguir un ciclo **oscilatorio** donde ambas poblaciones se ajustan mutuamente.



g

en 31. Modelo depredador presa

Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido Licencia:Creative Commons

Este es un mecanismo de **regulación natural** de las poblaciones en un ecosistema, especialmente en las relaciones entre **depredadores** y **presas**

1. **Aumento de presas:**
    - Cuando hay muchas presas, los depredadores tienen más alimento, lo que les permite reproducirse y aumentar su población.
2. **Aumento de depredadores:**
    - Al crecer la población de depredadores, se cazan más presas, lo que provoca una **disminución** en el número de presas.
3. **Disminución de presas:**
    - Con menos presas disponibles, los depredadores tienen menos alimento y su población también disminuye.
4. **Recuperación de las presas:**
    - Al reducirse el número de depredadores, las presas tienen más oportunidades de reproducirse y su número aumenta nuevamente.

Este ciclo de **aumento y disminución** mantiene el **equilibrio** entre las poblaciones de depredadores y presas, evitando la extinción de ambas especies y estabilizando el ecosistema.



Caso práctico

¿Qué son las fluctuaciones?

SOLUCIÓN

Las fluctuaciones son variaciones en el número de individuos de una población, estas pueden surgir de manera imprevista o seguir unas variaciones periódicas en cada población. Las fluctuaciones se producen a causa de cambios ambientales, de migraciones o por la acción de los depredadores.

9.2. Sucesiones

Sucesión Ecológica

La **sucesión ecológica** se refiere a los cambios que ocurren en un ecosistema a lo largo del tiempo, con la **sustitución de unas especies por otras** hasta que se alcanza un estado de equilibrio estable, conocido como **comunidad clímax**. Durante este proceso, las comunidades ecológicas se vuelven **más diversas y complejas**

Definición por Odum:

Odum definió la sucesión ecológica como un **proceso ordenado de cambios direccionales** en la comunidad, que son **predecibles**. La **comunidad clímax** representa un equilibrio óptimo entre las especies y el ambiente, alcanzando la estabilidad ecológica máxima.

Características de la Sucesión:



Imagen 32. Fuente: 4.bp.blogspot.com Autor: Desconocido Licencia: Desconocida

- **Aumento de biomasa:** E peso y volumen de los organismos en el ecosistema crece.
- **Aumento de biodiversidad:** Las especies y densidad de organismos aumentan progresivamente.
- **Mayor complejidad trófica:** Se desarrollan más niveles tróficos y redes tróficas más complejas.
- **Mayor resistencia:** El ecosistema se vuelve más resistente a los cambios ambientales

Tipos de Sucesiones:

1. **Sucesión primaria:**
   - Se produce en un **medio nuevo**, donde no existía vida previamente.
   - **Ejemplo:** Colonización de suelos volcánicos o lagos recién formados.
2. **Sucesión secundaria:**
   - Ocurre en áreas donde ya existía un ecosistema que ha sido alterado por factores naturales o humanos.
   - **Ejemplo:** La recuperación de un bosque tras un incendio o un campo de cultivo

abandonado.

3. **Sucesión regresiva o disclímax:**
   - Se refiere a una regresión del ecosistema hacia estados **menos maduros** debido a **factores externos** como la acción humana o desastres naturales.
   - **Ejemplo:** Un incendio forestal que lleva a la desertización sin posibilidad de regeneración.

Especies oportunistas y clímax:

- En las fases tempranas de la sucesión, dominan las **especies oportunistas** o **estrategas de la r**, que se reproducen rápidamente y tienen **baja biomasa**
- A medida que avanza el proceso, son reemplazadas por **estrategas de la K**, especies con **menor tasa de reproducción** pero **mayor biomasa**

En resumen, la sucesión ecológica es un proceso dinámico que transforma los ecosistemas de estados simples a complejos, con el objetivo de alcanzar un equilibrio estable (clímax), dependiendo de las condiciones del entorno.

10. Tipos de ecosistemas

Los **ecosistemas** se pueden clasificar en dos grandes grupos según el medio en el que se desenvuelven los organismos que forman la **biocenosis** (conjunto de organismos que coexisten en un espacio):

1. **Ecosistemas acuáticos:**

   - El **medio predominante** es el **agua**
   - Ejemplos: océanos, ríos, lagos.
   - Los organismos en estos ecosistemas están adaptados a vivir en un entorno donde el agua influye en factores como la flotación, la salinidad, la disponibilidad de oxígeno disuelto y la luz.

2. **Ecosistemas terrestres:**

   - El **medio predominante** es el **aire**
   - Ejemplos: bosques, desiertos, praderas.
   - Los organismos que habitan en ecosistemas terrestres están adaptados a factores como la **gravedad**, la **sequedad relativa del ambiente** y la necesidad de obtener oxígeno directamente del aire.

Adaptaciones:

- Los organismos de **ecosistemas acuáticos** y **terrestres** tienen adaptaciones muy distintas, debido a las diferencias físicas y químicas entre el **aire** y el **agua**
  - **En el agua**, las especies deben adaptarse a la flotación y a la presión, mientras que en la tierra enfrentan la necesidad de soportar su propio peso y evitar la desecación.

Esta diversidad de adaptaciones refleja la enorme variedad de formas de vida y las estrategias para sobrevivir en ambientes tan contrastantes.

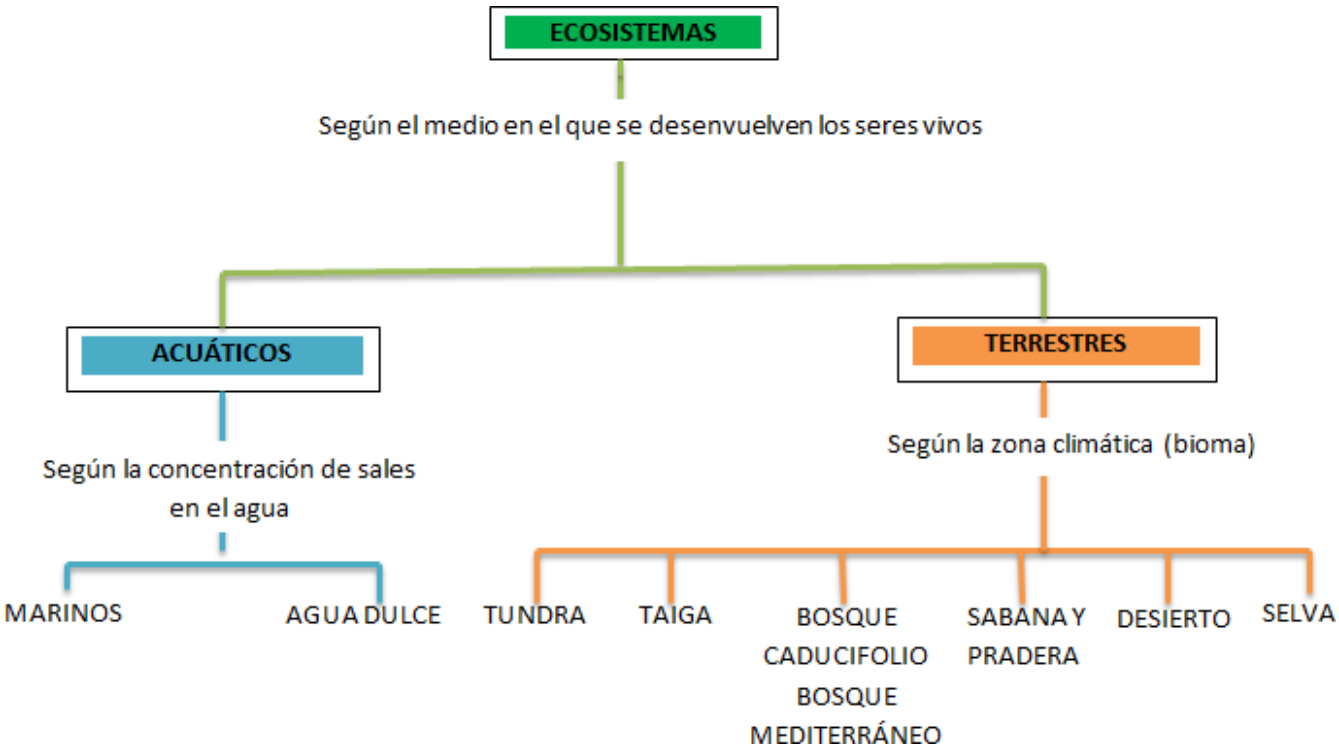


Imagen 34. Tipos de ecosistemas Fuente: Elaboración propia

10.1. Ecosistemas acuáticos

Ecosistemas Acuáticos

Los **ecosistemas acuáticos** abarcan las **masas de agua marinas** (saladas) y **epicontinentales** (dulces), ocupando más de las tres cuartas partes de la superficie del planeta, siendo más extensos que los ecosistemas terrestres. Estos ecosistemas fueron el **origen de la vida**

Factores que condicionan los ecosistemas acuáticos:

a. Temperatura:

- Las **oscilaciones de temperatura** en los ecosistemas acuáticos son menores que en los terrestres, ya que el calor se emplea en calentar y evaporar el agua, lo que estabiliza la temperatura.
- En la superficie, las temperaturas varían entre 2 y 3 ºC, pero a partir de los **300 metros de profundidad**, la temperatura es constante, alrededor de **2 ºC**
- En las **aguas epicontinentales** (dulces), la variación de temperatura es mayor debido a su poca profundidad, pero sigue siendo inferior a la del aire circundante.

b. Gases disueltos:

- Los **gases disueltos** en el agua provienen de la atmósfera y son principalmente **N2 O2**, y **CO2**, necesarios para la **respiración** de los organismos acuáticos.
- El agua **fría** contiene más gases disueltos que el agua **cálida**. El **oxígeno** es más abundante que el nitrógeno, ya que es más soluble y también proviene de las **algas** y **plantas acuáticas**, que realizan la fotosíntesis.

c. Luz:

La **luz** es crucial en los ecosistemas acuáticos porque las **plantas y algas** la necesitan para realizar la **fotosíntesis**. Sin ellas, la vida animal en el agua no sería posible.

d. Salinidad:

- La **salinidad** se refiere a la **cantidad de sales disueltas** en el agua y varía según la evaporación y el aporte de agua dulce.
  - **Océano Atlántico**: salinidad media del 3,5%.
  - **Mar Rojo**: alta salinidad del 4,5%.
  - **Mar Báltico**: baja salinidad del 2%.

Clasificación de los organismos según su desplazamiento:

1. **Plancton:**
   - El **plancton** está formado por **organismos diminutos** que flotan en el agua, movidos por las olas y corrientes. Se divide en:

   a) **Fitoplancton:**
   - Organismos fotosintéticos (productores) como las **algas microscópicas** y **cianobacterias**. Son el primer eslabón en las **cadenas tróficas** acuáticas.

   b) **Zooplancton:**
   - Organismos heterótrofos (consumidores primarios) que se alimentan del fitoplancton, como **protozoos crustáceos** y **larvas** de animales.

Estos factores y grupos biológicos definen las interacciones en los ecosistemas acuáticos, permitiendo la supervivencia de una amplia diversidad de especies.

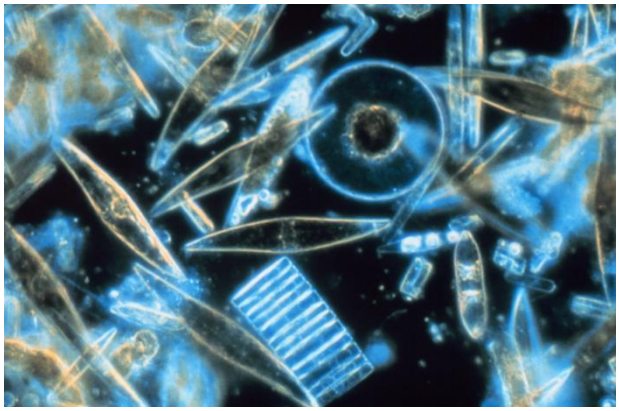


Imagen 35. Diatomeas (fitoplancton) vistas a través de un microscopio

Fuente: Wikipedia Autor: Prof. Gordon T. Taylor Licencia: Creative Commons (CC)

2. Necton:

- El **necton** está formado por animales de mayor tamaño que pueden nadar y desplazarse activamente, en contraste con el plancton que depende de las corrientes. Estos organismos

tienen control sobre sus movimientos en el agua.

- **Ejemplos:**
  - **Peces**, como el atún o el tiburón.
  - **Calamares**
  - **Tortugas marinas**
  - **Cetáceos**, como los delfines y las ballenas.

3. Bentos:

- El **bentos** está compuesto por organismos que viven en el **fondo** del ecosistema acuático, ya sea adheridos o desplazándose a corta distancia del sustrato.
- **Ejemplos:**
  - **Ostras** y **mejillones**, que permanecen fijos a superficies.
  - **Estrellas de mar**, que se mueven lentamente sobre el fondo marino.
  - **Cangrejos** y **erizos de mar**, que habitan cerca del fondo pero tienen cierta movilidad.

En conjunto, el **plancton** **necton**, y **bentos** representan las principales formas de vida acuática, cubriendo desde los organismos flotantes hasta los nadadores activos y los que habitan en el fondo.



Imagen 36. Arrecife de coral

Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido Licencia: Creative Commons (CC)

10.1.1. De agua dulce

Ecosistemas de Agua Dulce

Los **ecosistemas de agua dulce** contienen una cantidad significativamente menor de **sales minerales** en comparación con los ecosistemas marinos. Estos ecosistemas incluyen ríos, lagos, aguas subterráneas, torrentes y glaciares. Las características de estos ecosistemas son las siguientes:

- **Baja concentración** de cloruro sódico y carbonato de magnesio.
- **Alta concentración** de carbonatos y sulfatos de calcio.
- **Menor biodiversidad** en comparación con otros ecosistemas acuáticos.

Plantas en los Ecosistemas de Agua Dulce:

Las **plantas** en estos ecosistemas se adaptan a distintas profundidades y situaciones, y cumplen una función clave al **oxigenar las aguas** y **servir de alimento** para los animales. Dependiendo de su ubicación, se pueden clasificar en:

- **Plantas en la orilla**: Crecen en el suelo húmedo sin sumergirse completamente en el agua.
- **Plantas con raíces sumergidas** y tallos y hojas aéreas: Ejemplos son las cañas, espadañas y juncos.
- **Plantas con hojas flotantes** y raíces en el fondo: Como los nenúfares.
- **Plantas flotantes**: Ejemplos son el helecho de agua y las lentejas de agua.
- **Plantas totalmente sumergidas**: Sin partes aéreas, como las espigas de agua.

Zonas Biológicas en Aguas Dulces:

La **zonación** en aguas dulces está marcada principalmente por la vegetación, y se divide en las siguientes regiones biológicas:

. **Zona hidrófila**: Formada por plantas herbáceas que requieren suelos encharcados.
b. **Zona de cañas y espadañas (Cañizares)**: Plantas con parte de su estructura sumergida en el agua, como las cañas y espadañas.
c. **Zona de juncos**: Estas plantas sobresalen del agua, pero sus raíces pueden llegar hasta 3 metros de profundidad.
d. **Zona de nenúfares**: Los nenúfares tienen hojas y flores que flotan en la superficie, mientras que sus raíces están a una profundidad de 3 a 4 metros.
e. **Zona de espigas de agua**: Plantas herbáceas totalmente sumergidas.
f. **Zona de algas y musgos**: Las algas y musgos forman un almohadillado en las zonas más profundas.

Estos ecosistemas dependen en gran medida de la vegetación para el mantenimiento del **equilibrio ecológico** y el sustento de las diversas formas de vida que los habitan.

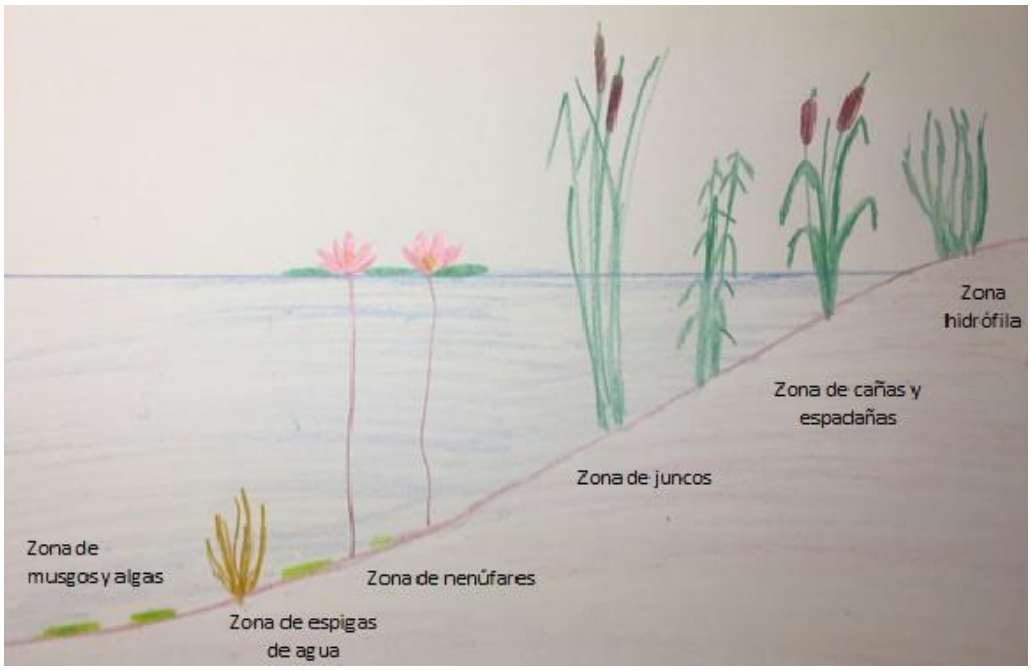


Imagen 37. Vegetación en un lago o río Fuente: Elaboración propia

Animales en Ecosistemas de Agua Dulce

En los ecosistemas de agua dulce, encontramos una diversidad de animales adaptados a estas condiciones. Entre ellos se destacan los siguientes grupos:

Insectos:

- **Insectos acuáticos** Algunos insectos pasan toda su vida en el agua, aunque necesitan salir a la superficie para respirar. Ejemplos incluyen:
  - **Escarabajos acuáticos:** Se alimentan de plantas.
  - **Nadador de espalda y escorpión de agua:** Cazan gusanos, pececillos y larvas de insectos.
- **Insectos con fase acuática y fase aérea:**
  - **Mosquitos:** En la fase larvaria, los mosquitos filtran alimento con sus barbas. Los adultos chupan savia de plantas o sangre de animales.
  - **Libélulas y caballitos del diablo:** Tanto larvas como adultos son cazadores de otros animales, alimentándose de insectos más pequeños.

Caracoles:

- Se alimentan de **plantas** y **materia orgánica en descomposición**. Aunque viven en el agua, deben salir a la superficie para tomar aire y respirar.

Pececillos:

- Se alimentan de **plantas** y **materia orgánica en descomposición**. Respiran por **branquias**, obteniendo el oxígeno disuelto en el agua.

Anfibios:

- Los **anfibios** tienen dos fases en su vida:
  - **Fase larvaria:** En el agua, donde nadan, respiran por branquias y se alimentan de materia orgánica.
  - **Fase adulta:** En el medio aéreo, respiran por la piel o por pulmones y cazan otros animales. Ejemplos: **Ranas sapos salamandras** y **tritones**

Aves:

- Las aves acuáticas y semiacuáticas son comunes en los ecosistemas de agua dulce. Ejemplos incluyen:
  - **Martín pescador:** Habita en ríos y es un ave pescadora.
  - **Garzas:** Se encuentran en aguas tranquilas y también son pescadoras.
  - **Polla de agua:** Vive en las orillas y se alimenta de insectos.
  - **Focha:** Se alimenta de plantas del fondo de los ríos y lagos.
  - **Patos:** Se sumergen en el fango para extraer pequeñas partículas alimenticias y animalillos del fondo.

Estos animales, adaptados a los ecosistemas de agua dulce, cumplen funciones clave en las

cadenas tróficas, desde el control de poblaciones de insectos y plantas, hasta el mantenimiento del equilibrio ecológico.

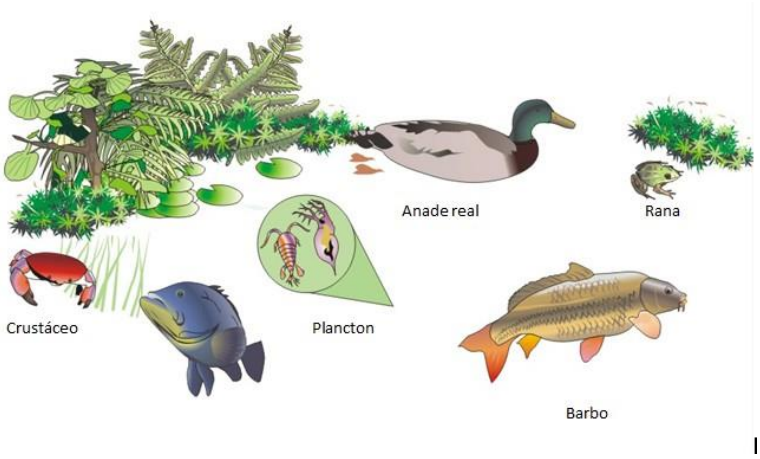


Imagen 38. Biocenosis ecosistema de agua dulce Fuente: INTEF Autor: *José Alberto Bermúdez* Licencia: Creative Commons (CC)

Regiones de los Lagos, Estanques, Pantanos y Charcas

Estos ecosistemas acuáticos se dividen en tres **zonas principales** según la penetración de la luz y la proximidad a la orilla.

Zona litoral:

- **Características:**
  - La **luz** penetra hasta el **fondo**, permitiendo el crecimiento de plantas.
  - Posee **abundante vegetación** como juncos, carrizos y musgos.
  - Habita una gran diversidad de **animales**, como anfibios, aves, moluscos, crustáceos, insectos y gusanos.

b. Zona pelágica:

- **Características:**
  - Está **alejada de la orilla** pero recibe suficiente luz.
  - Alberga gran cantidad de **aves acuáticas**, especialmente zancudas (como garzas) y palmípedas (como patos).
  - En sus aguas se encuentra el **plancton** (fitoplancton y zooplancton), que sirve de base para las cadenas tróficas acuáticas.

c. Zona profunda:

- **Características:**
  - Está situada en el **fondo** y **alejada de la orilla**
  - **No recibe luz**, lo que limita la presencia de vegetación y la cantidad de seres vivos.
  - Hay pocos **animales** y **plantas** debido a la falta de luz y menor disponibilidad de oxígeno.

Cada una de estas zonas tiene características específicas que determinan la vida vegetal y animal que puede desarrollarse en ellas, formando diferentes hábitats dentro del mismo ecosistema acuático.

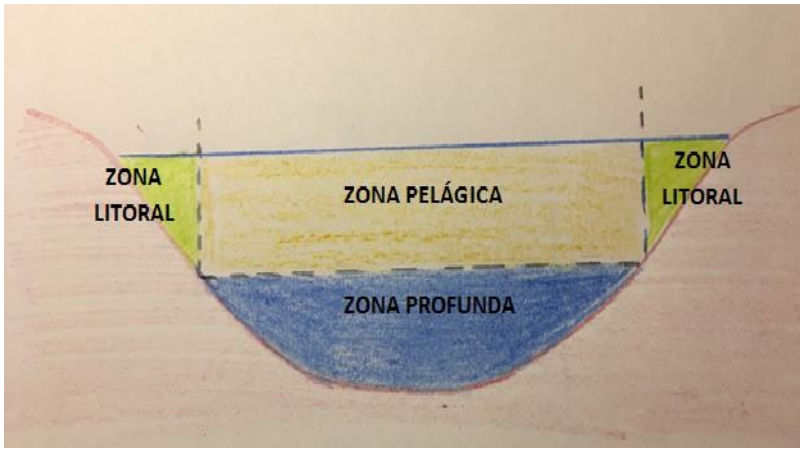


Imagen 39. Zonas de un lago Fuente: Elaboración propia

10.1.2. Marino

Ecosistema Marino

El **medio marino** comprende mares y océanos y es caracterizado por su alta concentración de **sales**, especialmente **cloruros de sodio** y **magnesio**, similares al medio interno de los seres vivos. Representa el **97,6%** del agua de nuestro planeta y abarca desde zonas costeras hasta las profundidades abisales. Los **componentes abióticos** del ecosistema marino incluyen el **agua**, las **costas**, y los **fondos marinos**

Estas zonas o biomas se clasifican en:

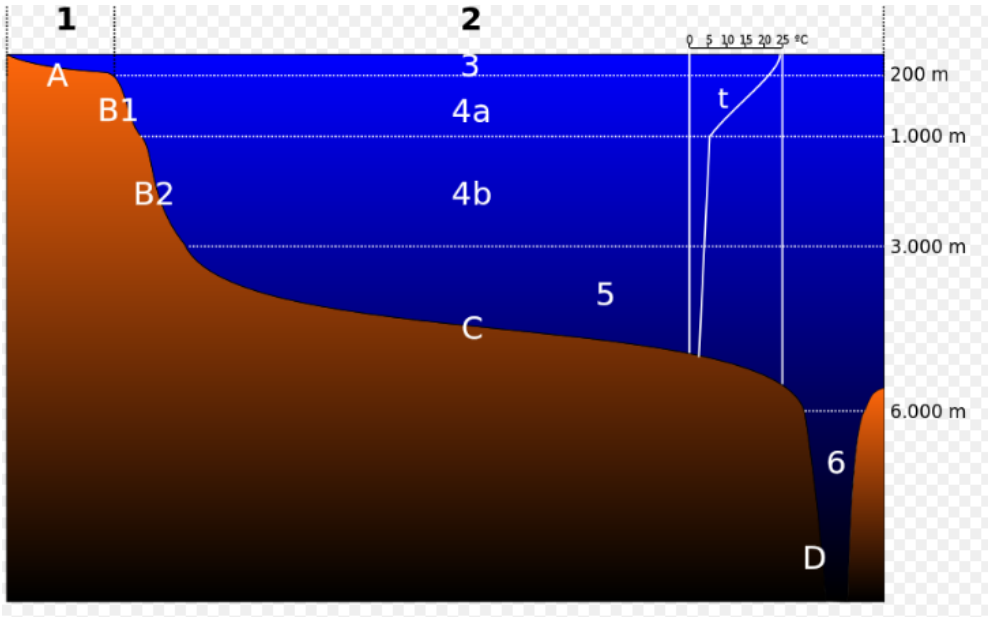


Imagen 40. Zonas del mar. Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido Licencia: Dominio público

Representan el 97,6 % del agua de nuestro planeta. Los componentes abióticos del ecosistema marino son el agua, las costas y los fondos. 1-6: Dominio pelágico
1. Región nerítica;

2. Región oceánica;

3. Zona Epipelágica.

4. Zona Batial (4a. Zona Mesopelágica; 4b. Zona Batipelágica);

5. Zona Abisopelágica o Abisal;

6. Zona Hadalopelágica o Hadal; (t: termoclina permanente)
A-D: Dominio bentónico
A. Plataforma continental;

B. Talud continental (B1. Talud continental superior; B2. Talud continental inferior);
C. Llanura abisal; D. Fosa hadal.

Clasificación del Ecosistema Marino

A - Clasificación según la profundidad:

A-1. Plataforma continental (dibujo A):

- **Profundidad:** Desde la superficie hasta los **200 metros**
- **Características:**
  - **Luz abundante**, favoreciendo el crecimiento de **algas fotosintéticas**, que sirven de refugio y alimento para muchos animales.
  - **Fondo arenoso o rocoso**
  - El **movimiento del agua** es constante, por lo que muchos animales como **crustáceos equinodermos**, y **moluscos** tienen conchas o mecanismos de sujeción al sustrato.
  - Es una **zona de reproducción de peces**, con una gran variedad pero pocos individuos.
  - El conjunto de seres vivos en esta zona se denomina **Bentos**

A-2. Talud continental o región batial (dibujo B):

- **Profundidad:** Se extiende hasta los **2000 metros**
- **Características:**
  - **Sin luz**, lo que impide la existencia de algas.
  - **Escasez de animales**, ya que no hay una fuente abundante de alimento.

A-3. Región abisal (dibujo C):

- **Profundidad:** De **5000 a 6000 metros** en promedio, aunque en las fosas abisales, como la **fosa de las Marianas**, puede llegar hasta los **10-12 kilómetros**
- **Características:**
  - Hay **oscuridad completa**, por lo que algunos animales poseen **tejidos electrógenos** que producen luz (bioluminiscencia) y **grandes bocas** para capturar presas que caen desde la superficie.
  - **No hay vegetación**
  - **Escasez de animales**

B - Clasificación según la distancia a la costa:

B-1. Región nerítica (dibujo 1):

- **Ubicación:** Sobre la **plataforma continental**
- **Características:**
  - Recibe **luz solar**, lo que permite la vida del **plancton**, que incluye:
    - **Zooplancton:** Animales microscópicos.
    - **Fitoplancton:** Vegetales microscópicos.
  - El **plancton** es una fuente de alimento para una gran variedad de animales nadadores.

B-2. Región pelágica o de alta mar (dibujo 2):

- **Ubicación:** Masa de agua situada sobre el **talud continental** y la **zona abisal** Comprende tres zonas:
  - **Epipelágica (dibujo 3):**
    - **Zona fótica**, donde llega la luz. Corresponde a la plataforma continental.
  - **Batipelágica (dibujo 4b):**
    - Zona sin luz, se corresponde con el **talud continental**
  - **Abisopelágica (dibujo 5):**
    - Se corresponde con la **zona abisal**, donde no llega la luz.

B-3. Región intertidal:

- **Ubicación:** Corresponde a la zona afectada por las **fluctuaciones de las mareas**

10.2. Biomas terrestres

Los **biomas terrestres** son grandes regiones geográficas que se caracterizan por tener **climas suelo flora** y **fauna** similares. Estos biomas varían según la **temperatura**, la **precipitación** y otros factores ambientales, lo que da lugar a diferentes tipos de vegetación, como bosques, praderas, desiertos y tundras. Ejemplos de biomas terrestres incluyen la **selva tropical**, la **sabana**, el **desierto**, el **bosque caducifolio**, la **taiga**, y la **tundra**. Cada bioma tiene adaptaciones únicas de los organismos para sobrevivir en su entorno específico.

Características del Ecosistema Terrestre (también llamado aéreo)

1. **Menor extensión que el acuático:**
   - El **ecosistema terrestre** ocupa aproximadamente una **cuarta parte** de la superficie del planeta, en comparación con los ecosistemas acuáticos que cubren la mayor parte.
2. **Grandes oscilaciones de temperatura:**
   - Las temperaturas varían mucho en el ecosistema terrestre:
     - **Entre el día y la noche:** En el **Sáhara**, se pueden alcanzar **40ºC** durante el día y bajar hasta **-10ºC** por la noche.
     - **Entre estaciones:** En las zonas templadas, las temperaturas promedio en verano son de **23ºC** y en invierno de **5ºC**
     - **Entre regiones:** En el **Sáhara** se pueden alcanzar **40ºC**, mientras que en **Siberia** las temperaturas pueden descender hasta **-50ºC**
3. **Humedad:**
   - La cantidad de **vapor de agua** en la atmósfera es mucho menor que en el medio acuático, lo que afecta a la disponibilidad de agua para los seres vivos.
4. **El medio es el aire:**
   - Los organismos están rodeados por **aire**, que es el medio donde se desarrollan.
5. **Condiciones más duras para la vida:**
   - Las condiciones para la vida en el medio terrestre son **más difíciles** que en el medio acuático, debido a la menor disponibilidad de agua, las fluctuaciones de temperatura y la exposición directa al clima.
6. **Origen de los seres vivos:**
   - Los seres vivos en el ecosistema terrestre tienen su origen en el medio acuático. La **vida comenzó en el agua** y, posteriormente, organismos colonizaron el medio terrestre
   - Las **plantas** y **animales** terrestres son muy **diversos** en cuanto a su forma y

adaptación, ya que tuvieron que evolucionar para adaptarse a las condiciones específicas del medio terrestre.

En resumen, los ecosistemas terrestres presentan condiciones ambientales más variables y extremas que los acuáticos, lo que ha obligado a los organismos a desarrollar una amplia gama de adaptaciones para sobrevivir

10.2.1. Clasificación de los biomas terrestres por la flora y fauna

Un **bioma** es un **conjunto de ecosistemas** que abarca grandes regiones geográficas y que se caracteriza por tener una **fauna flora clima**, y **suelo** similares. Los biomas suelen repetirse en regiones con las mismas **latitudes** (distancia desde el ecuador) y **altitudes** (altura sobre el nivel del mar).

- **Ejemplo de biomas:** Tundra, selva tropical, desierto, sabana.

Cada bioma incluye comunidades de organismos adaptadas a las condiciones ambientales específicas de la región, lo que define su estructura y funcionamiento.

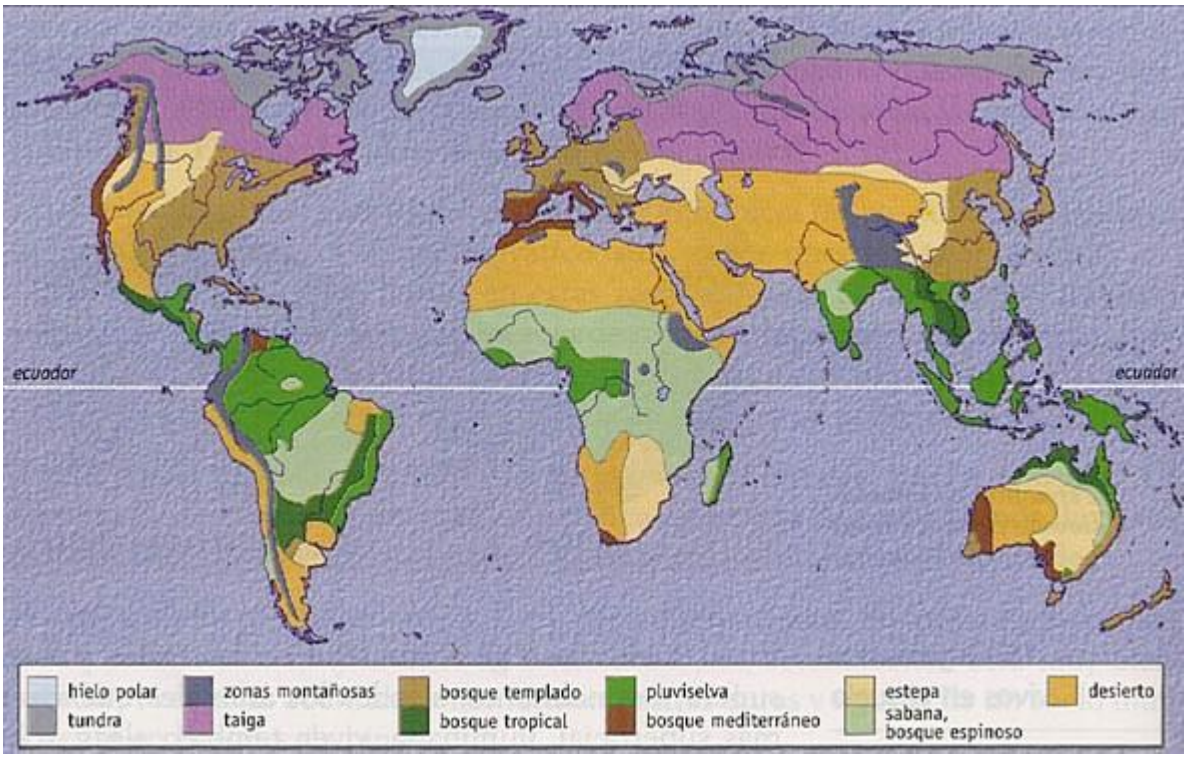


Imagen 41. Biomas terrestres Fuente: Libro electrónico CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIO ÁMBIENTE Autor: Desconocido Licencia: Desconocida

Bioma: La Tundra

La **tundra** es un bioma que se encuentra en las **regiones circumpolares** del hemisferio norte, caracterizado por un paisaje **abierto** y un clima extremadamente frío. El término "tundra" proviene del ruso y hace referencia a **turba** o **tierra turbosa**, en alusión a su suelo helado.

Características del bioma tundra:

- **Clima frío**: Las temperaturas son muy bajas durante todo el año, con una capa de suelo permanentemente congelada conocida como **permafrost**
- **Escasas precipitaciones**, mayormente en forma de nieve.
- **Vegetación limitada**: Debido al suelo helado, no hay **árboles ni arbustos**. La vegetación consiste en **líquenes musgos** y **algunas herbáceas** que pueden sobrevivir en estas condiciones.
- **Verano corto**: Durante unas pocas semanas en el verano, el suelo superficial se **deshiela** lo que crea **pantanos** donde se forman grandes concentraciones de **insectos**

Fauna:

- **Herbívoros**: Ejemplos incluyen el **reno**, el **lemming** y la **liebre ártica**
- **Depredadores**: Incluyen el **oso polar**, el **lobo ártico** y el **búho nival**

Distribución geográfica:

- La tundra se encuentra en regiones como **Siberia Laponia**, el **norte de Canadá** y **Alaska**
- En el hemisferio sur, no existe una banda de tundra, ya que no hay grandes tierras emergidas en esas latitudes. Sin embargo, se pueden encontrar condiciones similares en la **Tierra del Fuego** y algunas **islas oceánicas**

En resumen, la tundra es un bioma con condiciones climáticas extremas, que limita la vegetación y alberga una fauna especializada capaz de sobrevivir en estos entornos fríos y desolados.



Imagen 42. Tundra de Groenlandia en verano Fuente: Wikipedia Autor: Hannes Grobe Licencia: Creative Commons (CC)

Bioma: La Taiga

La **taiga**, también conocida como **bosque de coníferas**, es el segundo bioma importante y se extiende por el **hemisferio norte**, cubriendo grandes áreas de **Canadá Escandinavia** y **Rusia** (Siberia). Este bioma se encuentra entre la **tundra** y la **estepa**

Características del bioma taiga:

- **Clima frío**: La taiga tiene temperaturas **medias bajas** y dos periodos climáticos marcados:
  - **Seis meses de frío** e **innivación** (acumulación de nieve).
  - **Seis meses cálidos y secos**, durante los cuales suelen ocurrir **incendios forestales** que ayudan a la **regeneración del bosque**
- **Vegetación**: La taiga está dominada por **árboles de hoja perenne** y **aciculifolios** (coníferas), que son resistentes a las duras condiciones climáticas. Las especies de árboles comunes son
  - **Alerces**
  - **Piceas**
  - **Abetos**
  - **Pinos**. Estas coníferas no pierden sus hojas cada año, lo que les permite **conservar recursos** en un ambiente donde la renovación anual de hojas sería costosa.

Fauna:

- **Herbívoros**: La taiga es el hogar de animales que se alimentan de **piñones** y otros recursos del bosque, como:
  - **Piquituerto** (ave adaptada a extraer semillas de los conos).
  - **Ardilla**
- **Depredadores**: Los depredadores de la taiga son expertos cazadores de bosques, como:
  - **Azor** (ave rapaz).
  - **Marta** (mamífero).
  - **Glotón** (un tipo de mustélido robusto).

Distribución geográfica:

- En el **hemisferio norte**, la taiga se extiende por grandes zonas de **Canadá Escandinavia** y **Siberia**
- En el **hemisferio sur**, no hay una banda de taiga debido a la **ausencia de masas continentales emergidas** en las latitudes correspondientes.

En resumen, la **taiga** es un bioma de bosques de coníferas que prospera en climas fríos y con estaciones extremas, caracterizado por su vegetación resistente y fauna adaptada a los largos inviernos y veranos secos.



Imagen 43. Taiga en el raion de Yemelyanovsky, en el krai de Krasnoyarsk, Rusia Fuente: Wikipedia Autor: Andrey "Efenstor" Pivovarov Licencia: Creative Commons (CC)

Bioma: El Bosque Caducifolio

El **bosque caducifolio** se desarrolla en regiones donde las **temperaturas son más templadas** y la **humedad** es más abundante y se distribuye de manera regular a lo largo del año. En estas condiciones, el bosque de coníferas es sustituido por árboles de **hoja caduca**

Características del bioma bosque caducifolio:

- **Vegetación**: Está dominado por árboles que **pierden sus hojas** en otoño para evitar la pérdida de agua en invierno, y las vuelven a desarrollar en primavera. Los árboles y arbustos más comunes incluyen:
  - **Hayas**
  - **Robles**
  - **Avellanos**
  - **Olmos**
  - **Castaños**. Estos árboles generan un suelo **profundo** y **fértil** debido a la descomposición de la materia orgánica (hojas caídas).
- **Impacto humano**: Gran parte del bosque caducifolio ha sido **aclarado y talado** para la instalación de **cultivos** y la expansión de áreas urbanas, lo que ha reducido su extensión natural. Actualmente, es difícil encontrar masas representativas de estos bosques en su estado original.

Fauna:

El bosque caducifolio es el hogar de una variada fauna, entre la que destacan:

- **Oso**
- **Gato montés**

Distribución geográfica:

El bosque caducifolio se encuentra en regiones **templadas** de Europa, América del Norte, y Asia, donde las condiciones climáticas permiten el crecimiento de esta vegetación variada.

En resumen, el **bosque caducifolio** es un bioma caracterizado por sus **árboles de hoja caduca** su **suelo fértil** y una **fauna diversa**, aunque ha sido muy afectado por la intervención humana para la agricultura y otros usos.



Imagen 44. Bosque primario de hayas en Polonia Fuente: Wikipedia Autor: Lichinga Licencia: Creative Commons (CC)

Bioma: El Bosque Mediterráneo

El **bosque mediterráneo** se establece en **zonas templadas** donde la **pluviosidad es baja** y la **estación seca** está muy marcada. Se caracteriza por ser un ecosistema con **hoja perenne** y plantas adaptadas a soportar la **sequía estival**

Características del bioma bosque mediterráneo:

- **Vegetación xerófila**: Las plantas están adaptadas para **conservar agua** en climas secos Los árboles y arbustos predominantes tienen hojas pequeñas y duras que minimizan la pérdida de agua. Las especies vegetales más comunes son:
  - **Encina**
  - **Alcornoque**
  - **Roble quejigo**
  - **Arbustos aromáticos** como el **romero** **tomillo** y **lavanda**, que poseen **aceites esenciales** que ayudan a reducir la evaporación del agua.
- **Adaptaciones a la sequía**: Las plantas en este bioma están bien adaptadas a las condiciones secas del verano, con hojas pequeñas y duras que les permiten resistir la falta

de agua durante largos periodos.

Impacto humano:

El **bosque mediterráneo** es un **ecosistema degradado** por la intervención humana, debido a la deforestación, agricultura, y expansión urbana.

Fauna:

Este bioma es el hogar de una fauna adaptada al clima seco y es un **paraíso para los reptiles** Entre las especies más destacadas se encuentran:

- **Conejo**
- **Lince ibérico**
- **Numerosas rapaces**

Distribución geográfica:

El bosque mediterráneo se encuentra en las regiones costeras del **Mar Mediterráneo**, así como en áreas con clima mediterráneo en **California Chile Australia** y **Sudáfrica**

En resumen, el **bosque mediterráneo** está adaptado a condiciones de **sequía estival**, con vegetación resistente a la falta de agua y una fauna diversa, aunque ha sufrido un profundo deterioro debido a la acción humana.



Imagen 45. Encinar denso en el Monte del Pardo(España) Fuente: Wikipedia Autor: Eleagnus~commonswiki Licencia: Creative Commons (CC)

Bioma: Sabana y Praderas

Las **sabanas** y **praderas** son biomas de transición entre el **bosque** y el **desierto**,

caracterizadospor **pluviosidad escasa** y una **larga estación seca**. Dependiendo del continente, este bioma adopta distintas formas y nombres, aunque su vegetación predominante está compuesta principalmente por **plantas herbáceas** (gramíneas) y **escasos árboles o arbustos**

Características del bioma sabana y praderas:

- **Vegetación**: Dominada por **gramíneas** (hierbas), con muy pocos árboles o arbustos dispersos. La vegetación está adaptada a sobrevivir con poca agua y soportar largos periodos de sequía.
- **Regiones y nombres locales**
  - **Estepa** en **Eurasia**
  - **Pradera** en **Norteamérica**
  - **Pampa** en **Sudamérica**
  - **Sabana** en **África**

Aunque estas formaciones herbáceas tienen sus propias peculiaridades en cada continente, todas comparten el rasgo de ser áreas abiertas con poca vegetación arbórea.

Fauna:

La fauna de este bioma está compuesta principalmente por **herbívoros corredores**, que necesitan grandes extensiones de terreno para desplazarse y alimentarse de la hierba, y **aves corredoras**. Entre los animales más representativos están:

- **Bisonte** (Norteamérica).
- **Caballo** (Eurasia).
- **Cebra** (África).
- **Canguro** (Australia).

Entre las aves corredoras se destacan:

- **Avutarda**
- **Avestruz** (África).
- **Ñandú** (Sudamérica).

Adaptaciones:

- Los **herbívoros** y **aves corredoras** de este bioma están adaptados para recorrer grandes distancias en busca de alimento y agua, en ambientes con **poca vegetación** y **escasas fuentes de agua**

En resumen, la **sabana y las praderas** son biomas abiertos dominados por **gramíneas**, con pocos árboles y un clima seco, siendo el hogar de grandes herbívoros y aves corredoras adaptadas a vivir en estos ambientes vastos y semiáridos.

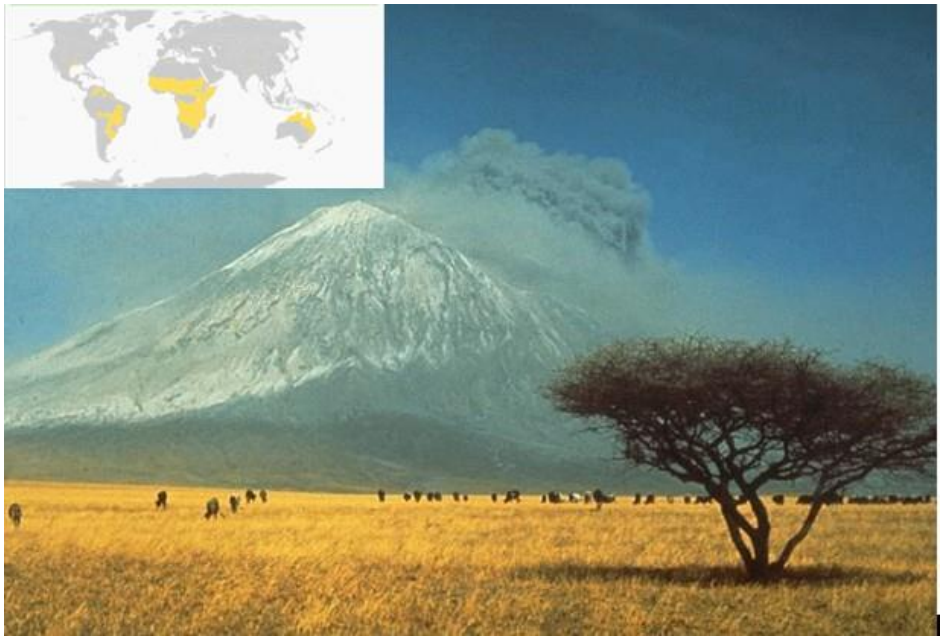


Imagen 46. Vista de la sabana de Tanzania Fuente: Wikipedia Autor: Celia Nyamweru Licencia: Dominio público

Bioma: El Desierto Cálido

Los **desiertos cálidos** se forman en regiones donde las **precipitaciones son extremadamente escasas**, como el **Sáhara Arabia**, y el **Kalahari**. Estos desiertos son resultado de la **circulación atmosférica global**, específicamente en el **cinturón subtropical de altas presiones**, donde las masas de aire descienden y **secan** el terreno, creando las condiciones áridas características de estos biomas.

Características del desierto cálido:

- **Clima extremadamente árido**: Las precipitaciones son mínimas, y las temperaturas pueden alcanzar **extremos** tanto de día como de noche.
- **Suelos secos y pobres en nutrientes**, con escasa vegetación.

Adaptaciones de las plantas:

Las plantas del desierto han desarrollado **estrategias especiales** para sobrevivir en un ambiente tan seco:

- **Raíces profundas** que buscan agua en capas subterráneas.
- Adaptación de las **partes vegetativas** (hojas y tallos) para **conservar agua**, como hojas pequeñas o transformadas en espinas, y tallos carnosos que almacenan agua.
- Algunas plantas desarrollan su **ciclo vital rápidamente** tras las lluvias, completando su reproducción en pocas horas o días.Adaptaciones de los animales:

Los animales del desierto cálido también muestran adaptaciones extremas para soportar las condiciones hostiles:

- Muchos son **crepusculares**, es decir, activos al amanecer o al anochecer, cuando las temperaturas son más frescas.
- Viven en **madrigueras profundas** para escapar del calor del día. Ejemplos incluyen:
  - **Escorpiones**
  - **Reptiles**
  - **Roedores**
- Algunos animales, como el **camello** y el **dromedario**, pueden sobrevivir **varios días sin agua** o alimento, gracias a su capacidad de almacenar agua y energía.

Ejemplos de desiertos cálidos:

- **Sáhara** (África).
- **Desierto de Arabia**
- **Kalahari** (África).

En resumen, los **desiertos cálidos** son biomas extremos donde las plantas y los animales han desarrollado adaptaciones únicas para **sobrevivir en condiciones de aridez** extrema, altas temperaturas y escasez de agua.



Imagen 47. Desierto del Sahara Fuente: Wikipedia Autor: Florence Devouard Licencia: Creative Commons (CC)

Bioma: La Selva Tropical

La **selva tropical**, o **bosque tropical**, se encuentra en las regiones **intertropicales** donde las precipitaciones son abundantes y las temperaturas son **altas y constantes** (entre **20 y 25ºC** a lo

largo del año). Este bioma es el **opuesto al desierto**, caracterizándose por su exuberante vegetación y una **gran biodiversidad**

Características del bioma selva tropical:

- **Vegetación exuberante**: La vegetación está marcadamente **estratificada**, con árboles **muy altos** de hojas **anchas** que forman un dosel denso. Entre las plantas comunes se encuentran:
  - **Epífitas** (plantas que crecen sobre otras, como las orquídeas).
  - **Lianas** y **trepadoras** que escalan los árboles para alcanzar la luz solar.
- **Alta biodiversidad**: La selva tropical es el ecosistema con mayor biodiversidad del planeta, especialmente rica en **invertebrados**. Las especies animales y vegetales son extremadamente diversas y muchas aún no han sido estudiadas en detalle.

Ejemplos de selvas tropicales:

- **Amazonia** (Sudamérica).
- **África Ecuatorial**
- **Región Indomalaya** (Sudeste Asiático).

Importancia climática:

Las **selvas tropicales** desempeñan un papel crucial en la **estabilidad climática** del planeta:

- **Regulan el flujo del agua**, influenciando los ciclos hidrológicos.
- **Regulan el clima**, ayudando a moderar las temperaturas y los patrones de lluvia a nivel global.
- **Generan oxígeno**, actuando como los **pulmones del planeta**

Además, estas selvas contienen un **patrimonio genético invaluable**, gran parte del cual aún está sin investigar, lo que convierte a estos ecosistemas en fuentes de potenciales descubrimientos científicos, particularmente en medicina y biotecnología.

Situación actual:

Las **selvas tropicales** están en **regresión** debido a la **deforestación**, la **expansión agrícola** y la **explotación de recursos**, lo que amenaza su biodiversidad y su papel en la regulación del clima.

En resumen, la **selva tropical** es un bioma esencial para la **biodiversidad** y la **estabilidad climática global**, con una vegetación densa y una inmensa riqueza de especies, aunque enfrenta amenazas debido a la intervención humana.

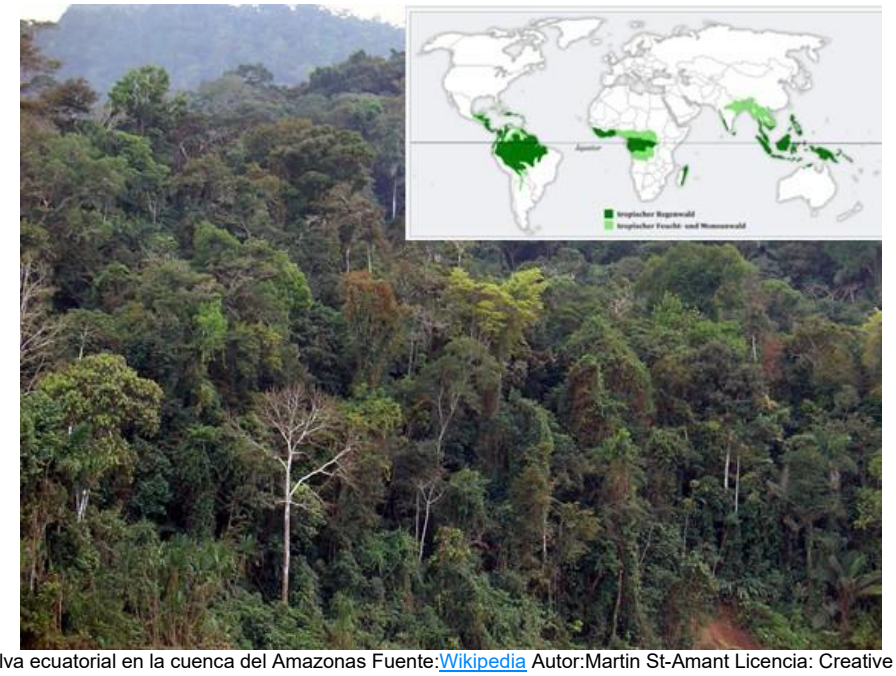


Imagen 48. Selva ecuatorial en la cuenca del Amazonas Fuente:Wikipedia Autor:Martin St-Amant Licencia: Creative Commons (CC)

Caso práctico

¿De qué biomas son representativos los siguientes vegetales: cactus, abeto, musgo, haya, lianas, gramíneas, encinas?

SOLUCIÓN

Cactus del **desierto**, abeto de la **taiga** , musgo de la **tundra,** haya del **bosque caducifolio**, lianas de la **selva tropical**, gramíneas de la **sabana** y la pradera, encinas del **bosque mediterráneo.**

En la tundra no vive prácticamente ningún anfibio ni reptil. ¿A qué crees que es debido?

SOLUCIÓN

En la tundra las temperaturas son muy frías inferiores a los 0º, y los reptiles y los anfibios son animales poiquilotermos a esas temperaturas no pueden vivir, por eso no se encuentran en este bioma.



Caso práctico

¿Cuál es el bioma característico de Castilla la Mancha?

SOLUCIÓN

El bosque mediterráneo

¿Qué biomas son característicos de la península Ibérica?

SOLUCIÓN

El bosque caducifolio y el mediterráneo

11. La explotación humana

El ser humano ha transformado profundamente los ecosistemas para obtener **alimentos materias primas** y como lugar para **depositar residuos**. Esta actividad ha causado una **degradación significativa** de la cobertura vegetal y ha afectado tanto a los **ecosistemas terrestres** como a los **acuáticos**

Principales factores de degradación:

1. **Agricultura intensiva y roturaciones**
    - El uso intensivo de tierras para **cultivos** y la **roturación** de suelos destruyen la cobertura vegetal, especialmente en zonas de **bosques mediterráneos**, que en muchas regiones han sido transformadas en **páramos esteparios**
2. **Incendios y sobrepastoreo**
    - El **sobrepastoreo** y los **incendios** contribuyen a la **desertificación** de praderas, estepas y sabanas, acelerando la pérdida de suelo fértil y el avance de los **desiertos**
3. **Deforestación**
    - La **selva tropical**, que cubre solo el 7% de la superficie terrestre, está desapareciendo rápidamente, con pérdidas anuales de entre **16 a 20 millones de hectáreas**
    - Los **bosques templados** también están afectados, con **45 millones de hectáreas** dañadas por la **Waldsterben** o muerte forestal debido a la contaminación atmosférica (lluvia ácida y ozono troposférico).
4. **Cambio climático**
    - El **calentamiento global**, causado por el **efecto invernadero**, podría llevar al **aumento del nivel del mar** y al **desplazamiento de los biomas hacia los polos** afectando los ecosistemas y las **zonas de cultivo**, con consecuencias graves para millones de personas.
5. **Contaminación**
    - **Sustancias tóxicas**, como **biocidas** y **residuos industriales**, contaminan los ecosistemas terrestres, alterando las **redes tróficas** al eliminar especies vulnerables y favorecer la expansión de otras más resistentes.
    - **Aguas contaminadas**: Los ecosistemas acuáticos sufren por los **vertidos orgánicos agrícolas** e **industriales**, provocando **eutrofización** (exceso de nutrientes en el agua) y, en casos graves, la desaparición de la vida acuática.
6. **Degradación del medio marino**
    - La **sobrepesca**, la **urbanización del litoral** y el **vertido de sustancias tóxicas** en los mares amenazan la biodiversidad marina, poniendo en riesgo especies como los **cetáceos** y las **tortugas**, que enfrentan una alta probabilidad de extinción.



Pila de troncos apilados para la obtención de madera. La deforestación a la que el ser humano somete a los bosques a día de hoy se ha convertido en un problema para su conservación.



Los bosques caducifolios suelen ser abiertos para el desarrollo de zonas agrícolas.

Imagen 49. Pila de troncos apilados y campo agrícola Fuente: Wikipedia Autor: Serouj y Phil Williams Licencia: Creative Commons (CC)

Debes conocer

Consecuencias:

- **Pérdida de biodiversidad** y el avance de la **desertificación**
- **Extinción de especies** y alteración de los ecosistemas.
- Impacto en la **economía** y el **sustento de millones de personas**, debido al desplazamiento de biomas y la afectación a las zonas de cultivo.

En resumen, las actividades humanas han generado **graves impactos** en los ecosistemas terrestres y acuáticos, desde la **deforestación** hasta la **contaminación** y **desertificación**, con consecuencias directas en la **biodiversidad**, el **clima** y el **sustento de las poblaciones humanas**

12. Consecuencias del cambio climático.

El **cambio climático** se refiere a las variaciones significativas y duraderas en los patrones climáticos globales y regionales a lo largo del tiempo. Aunque puede haber causas naturales (como erupciones volcánicas o variaciones solares), en el contexto actual, el cambio climático está principalmente relacionado con la actividad humana. La quema de **combustibles fósiles** (carbón, petróleo y gas), la **deforestación**, y la **agricultura intensiva** liberan grandes cantidades de **gases de efecto invernadero** (GEI) como el **dióxido de carbono (CO) metano (CH)** y **óxidos de nitrógeno (NOx)** en la atmósfera.

Estos gases atrapan el calor en la atmósfera, provocando el **calentamiento global**, que es el aumento progresivo de las temperaturas globales promedio. Este fenómeno es un componente crucial del cambio climático.



reepik *Cambio climático* (CC BY-NC-SA)

Consecuencias del Cambio Climático

El cambio climático tiene múltiples efectos negativos en los sistemas naturales y humanos. A continuación se enumeran algunas de las principales consecuencias:

Aumento de las temperaturas globales

El calentamiento global está incrementando las temperaturas en todo el planeta. Esto afecta tanto a los ecosistemas como a las sociedades humanas.

Ejemplo: Las olas de calor son más frecuentes e intensas, lo que afecta a la salud humana, los cultivos y los ecosistemas.

Deshielo de los polos y glaciares

El calentamiento provoca el derretimiento de los **casquetes polares** y **glaciares**. Esto contribuye a la subida del nivel del mar.

Ejemplo: El deshielo en Groenlandia y la Antártida está acelerando la subida del nivel del mar, amenazando zonas costeras habitadas.

Subida del nivel del mar

El derretimiento de los glaciares y la expansión térmica del agua oceánica están

provocando un **aumento del nivel del mar**, lo que amenaza a ciudades costeras y ecosistemas.

Ejemplo: Países insulares y ciudades costeras como Miami o Venecia están en riesgo de inundaciones permanentes.

Eventos meteorológicos extremos

El cambio climático está vinculado a un aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos, como **huracanes sequías tormentas** e **inundaciones**

Ejemplo: Huracanes más intensos en el Atlántico o incendios forestales en áreas afectadas por sequías prolongadas.

Alteración de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad

Los cambios en el clima están afectando a los hábitats de muchas especies. La pérdida de biodiversidad es una de las consecuencias más devastadoras del cambio climático.

Ejemplo: El blanqueamiento de los corales debido al calentamiento de los océanos o la desaparición de especies que no pueden adaptarse a las nuevas condiciones climáticas.

Impactos en la agricultura

Cambios en los patrones climáticos, como la disminución de las precipitaciones o el aumento de las temperaturas, afectan la **producción agrícola**

Ejemplo: Las sequías más frecuentes en regiones agrícolas reducen la producción de alimentos básicos como el maíz y el trigo.

Problemas de salud

El cambio climático tiene un impacto directo en la salud humana, aumentando la exposición a enfermedades, olas de calor y falta de agua potable.

Ejemplo: El aumento de la temperatura está vinculado a un mayor número de enfermedades transmitidas por mosquitos, como el dengue y la malaria.

Migración climática

El cambio climático está obligando a las personas a abandonar sus hogares debido a la pérdida de medios de subsistencia, la destrucción de hábitats y el aumento del nivel del mar.

Ejemplo: Comunidades costeras en países como Bangladesh están viéndose obligadas a desplazarse debido a la inundación de sus tierras.

Acidificación de los océanos

El aumento del CO en la atmósfera está provocando que los océanos se vuelvan más ácidos, lo que afecta a la vida marina, especialmente a los organismos con caparazones de carbonato de calcio.

Ejemplo: La acidificación afecta a los corales y a los mariscos, lo que puede alterar gravemente los ecosistemas marinos y las pesquerías.



Debes conocer

En Resumen

El **cambio climático** está alterando significativamente el equilibrio natural del planeta. Sus **consecuencias** van desde el aumento de las temperaturas y la alteración de los ecosistemas hasta el impacto en la agricultura, la salud humana y el desplazamiento de personas. Estas alteraciones no solo afectan a los sistemas naturales, sino también a la vida de millones de personas en todo el mundo. La **acción climática** es crucial para mitigar estos efectos y adaptarse a las nuevas condiciones.

Tema II - 4: Atmosfera, Hidroesfera, Geosfera, Biosfera y relaciones entre ellas.

ACT_M2_Parte 4 Tema 4

Tabla de contenido

Tema II - 4: Atmosfera, Hidroesfera, Geosfera, Biosfera y relaciones entre ellas. *2*

2. La Atmósfera *6*

2.1. La contaminación de la atmósfera *8*

¿Qué es el efecto invernadero? **8**

¿Qué causa el Efecto Invernadero? **9**

¿Qué es el Agujero de la capa de ozono? **9**

3. La Biosfera. *11*

¿Cuáles son los principales componentes de la biosfera? **11**

¿Cuáles son las características clave de la biosfera? **11**

Importancia de la biosfera: **11**

4. La Geosfera *13*

Procesos Geológicos Externos: **14**

Procesos Geológicos Internos: **15**

5. La Hidrosfera *19*

¿Qué es el ciclo del agua? **19**

¿Cuáles son las principales medidas para un uso sostenible del agua? **23**

Tema II - 4: Atmosfera, Hidroesfera, Geosfera, Biosfera y relaciones entre ellas.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de
Recuperación, Transformación y Resiliencia.

1. Estructura de la Tierra

La **estructura de la Tierra** se divide en varias capas y esferas que interactúan entre sí para mantener el equilibrio del planeta. Estas esferas incluyen la **hidrosfera**, la **biosfera**, la **geosfera** y la **atmósfera**, y cada una desempeña un papel vital en el sistema terrestre. A continuación se ofrece una breve descripción de cada una:

Hidrosfera



Calameo *Partes de la Tierra*

La **hidrosfera** comprende toda el agua presente en la Tierra, tanto en estado líquido como sólido. Esto incluye los **océanos ares ríos lagos acuíferos subterráneos**, así como el **hielo** y la **nieve**. Cubre aproximadamente el **71% de la superficie terrestre** y juega un papel crucial en la **regulación del clima** y el **ciclo del agua**

Biosfera

La **biosfera** abarca todas las formas de **vida** en la Tierra, desde los **microorganismos** más diminutos hasta los **ecosistemas** más grandes. Se extiende desde las profundidades del **océano** hasta las capas más altas de la **atmósfera** donde puede existir vida. La biosfera es esencial para el **sostenimiento de la vida** y el **reciclaje de nutrientes**

Geosfera

La **geosfera** es la parte sólida de la Tierra y está formada por tres capas principales:

- **Corteza**: La capa más externa, compuesta por **rocas** y **minerales**, se divide en **corteza continental** y **corteza oceánica**
- **Manto**: Una capa intermedia de **roca sólida** y **viscosa** que se extiende hasta unos **2,900 kilómetros** bajo la superficie.
- **Núcleo**: Compuesto por un **núcleo externo líquido** y un **núcleo interno sólido** principalmente de **hierro** y **níquel**, es responsable del **campo magnético terrestre**

Atmósfera

La **atmósfera** es la capa de **gases** que rodea la Tierra, compuesta principalmente de **nitrógeno** (78%) y **oxígeno** (21%), con trazas de otros gases como **dióxido de carbono** **argón** y **vapor de agua**. Se divide en varias capas:

- **Troposfera**: La capa más cercana a la superficie terrestre, donde ocurren la mayoría de los **fenómenos meteorológicos**
- **Estratosfera**: Contiene la **capa de ozono**, que protege la Tierra de la **radiación ultravioleta**
- **Mesosfera**: Donde se queman la mayoría de los **meteoritos** que entran en la atmósfera.
- **Termosfera**: Caracterizada por **altas temperaturas**, es donde ocurren las **auroras boreales**
- **Exosfera**: La capa más externa, donde la atmósfera se fusiona con el **espacio exterior**

Interacciones entre las Esferas

- **Hidrosfera y Atmósfera**: El **ciclo del agua** conecta ambas esferas a través de procesos como la **evaporación** **condensación** y **precipitación**
- **Biosfera y Geosfera**: Los organismos vivos interactúan con el **suelo** y las **oca** extrayendo **nutrientes** y contribuyendo a la formación de **suelo fértil**
- **Geosfera y Atmósfera**: Los **volcanes** emiten **gases** y **partículas** a la atmósfera, lo que puede influir en el **clima** global.
- **Hidrosfera y Biosfera**: Los **ecosistemas acuáticos** dependen de la **calidad** y la **cantidad de agua** disponible para su supervivencia.

La **interacción** entre estas esferas es fundamental para el **funcionamiento** del sistema terrestre y para mantener la **vida** en nuestro planeta. Las relaciones entre la **hidrosfera** **biosfera** **geosfera** y **atmósfera** permiten el equilibrio dinámico que sostiene la Tierra tal como la conocemos.

Reflexiona

¿Qué pasaría si la atmósfera no tuviera una capa de ozono?

Mostrar retroalimentación

La **capa de ozono** en la **estratosfera** protege a la Tierra de la dañina **radiación ultravioleta**. Sin esta capa, la vida en la Tierra sería mucho más vulnerable a las **mutaciones genéticas** y **cáncer de piel**, entre otros efectos perjudiciales.

Reflexiona

¿Cómo afecta la interacción entre la hidrosfera y la atmósfera al clima global?

Mostrar retroalimentación

La **evaporación del agua** en la hidrosfera, seguida por la **formación de nubes** y **precipitación** en la atmósfera, regula el ciclo del agua y afecta los patrones climáticos en todo el planeta.

2. La Atmósfera

La **atmósfera** es la **capa de gases** que rodea la **Tierra**, protegiendo al planeta de las **radiaciones cósmicas nocivas** y creando las condiciones necesarias para el **desarrollo de la vida**. Los gases más abundantes en la atmósfera son el **nitrógeno** (78%), el **oxígeno** (21%) y el **dióxido de carbono** (0,033%). Además, contiene pequeñas cantidades de **vapor de agua gases nobles** (como el argón), **hidrógeno** y **ozono**, que desempeñan funciones vitales en la regulación del clima y la protección frente a la **radiación ultravioleta** del Sol.



Conocimiento previo

La densidad de la atmósfera disminuye a medida que vamos ascendiendo en altura. Esto es debido a la acción de la gravedad, que atrae la mayor parte de la masa del aire por su propio peso y por tanto, cuanto más ascendemos más ligero es el aire.

Como consecuencia, también es menor la presión del aire conforme ascendemos, ya que la masa de aire que queda por encima de nosotros es menor.

La **atmósfera** puede alcanzar un espesor de hasta **1,000 km** en algunas zonas y está dividida en **cuatro capas principales**

1. **Troposfera**: Es la capa más cercana a la Tierra, extendiéndose hasta unos **10 km**. En esta capa ocurren todos los **fenómenos atmosféricos** que conocemos, como el clima y las precipitaciones. La **temperatura disminuye** conforme se asciende, y contiene alrededor del **75% de la masa** de la atmósfera.

2. **Estratosfera**: Llega hasta unos **50 km** de altitud y es donde se encuentra la **mayor concentración de ozono**, esencial para la vida en la Tierra. Este **ozono** filtra las **radiaciones ultravioleta** nocivas del Sol, lo que provoca que la temperatura aumente a medida que se asciende.

3. **Mesosfera**: Esta capa se extiende desde los **50 hasta los 80 km**. Es aquí donde se queman la mayoría de los **meteoritos** que ingresan a la atmósfera, y la temperatura vuelve a descender.

4. **Ionosfera (o termosfera)** y **exosfera**: Estas son las capas más externas de la atmósfera, comenzando a unos **80 km** y extendiéndose hasta el **espacio exterior**. En la ionosfera, las temperaturas pueden variar entre **100º y 300º C** debido a la **radiación solar**. La exosfera es la transición hacia el espacio y donde se encuentran partículas extremadamente dispersas.

La atmósfera es fundamental para la **vida en la Tierra**, ya que **regula el clima protege de**

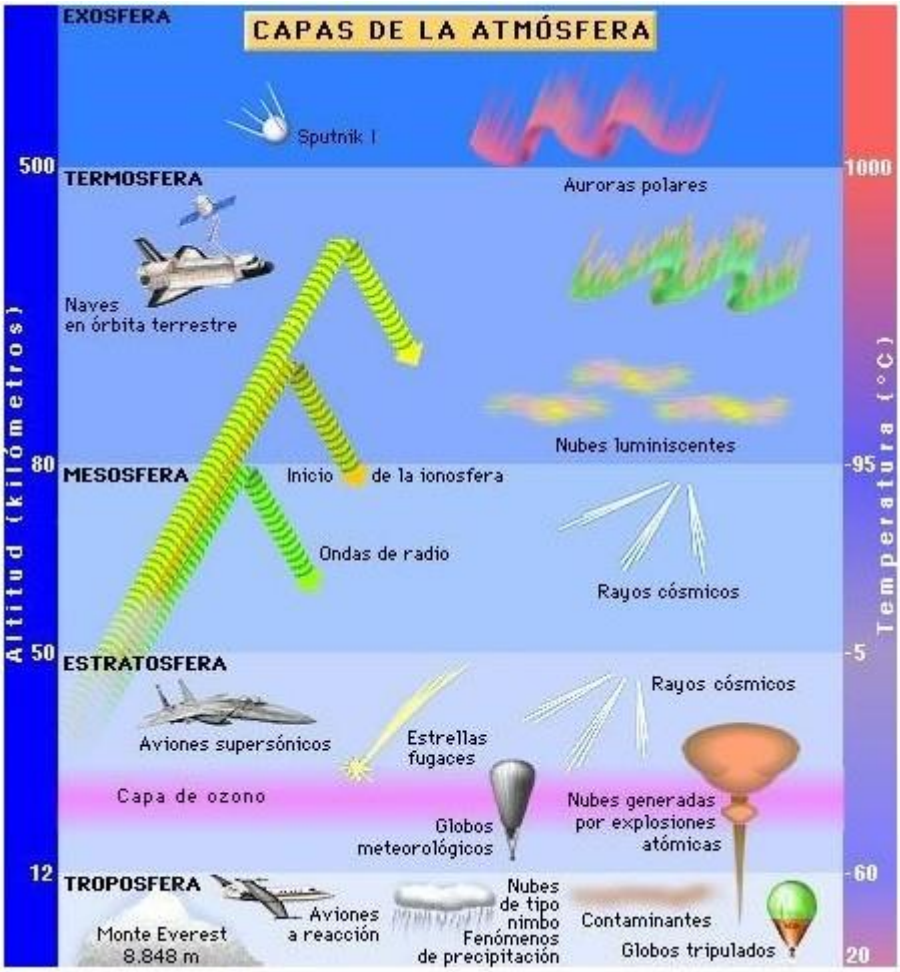
radiaciones nocivas, y proporciona los **gases esenciales** para la vida, como el **oxígeno** (21%), necesario para la **respiración celular** de los seres vivos. Sin oxígeno, los seres vivos no podrían sobrevivir, ya que es vital en el proceso de obtención de energía. Durante la **respiración**, losseres vivos consumen oxígeno y liberan **dióxido de carbono (CO2)**

Por otro lado, las plantas desempeñan un papel crucial al producir su alimento a través de la **fotosíntesis**, utilizando la **energía del sol**, el **dióxido de carbono** del aire, y el agua y minerales del suelo, liberando **oxígeno** en el proceso. Este ciclo mantiene el **equilibrio de gases** en la atmósfera.

Aunque el **nitrógeno** constituye el **78% de la atmósfera**, no lo utilizamos directamente en la respiración. Los seres vivos lo obtienen principalmente a través de los **alimentos**, ya que las plantas lo extraen del suelo.

El **vapor de agua** presente en la atmósfera es esencial para el **desarrollo de la vida**. Las áreas con mayor **humedad** y vapor de agua, como los **bosques tropicales**, son las que presentan una **mayor biodiversidad**

La atmósfera es un **recurso natural indispensable** y, aunque se clasifica como **recurso renovable**, su capacidad de renovación depende de la **actividad fotosintética de las plantas** La **preservación** de la atmósfera es clave para garantizar la continuidad de la vida en la Tierra.



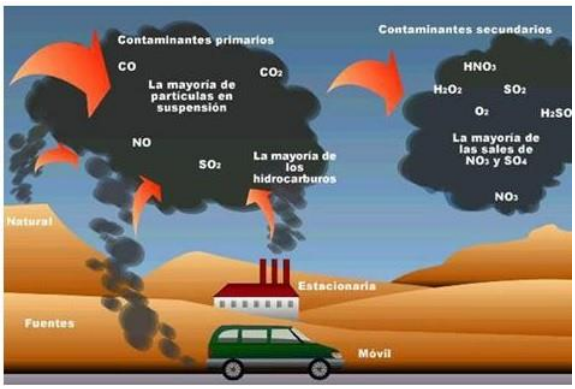
Desconocido *Capas de la Atmósfera*

2.1. La contaminación de la atmósfera

El **aire limpio** es naturalmente **transparente**. Sin embargo, cuando a la atmósfera se le añaden contaminantes como el **humo de los coches**, las **emisiones de las fábricas**, o los **residuos de las calefacciones**, el aire se oscurece y pierde su claridad. Este fenómeno provoca que el aire se vuelva **opaco** y lo definimos como **aire contaminado**, afectando la **calidad del aire** y la **salud ambiental**

Los **gases contaminantes** más comunes en la atmósfera incluyen el **dióxido de azufre** **dióxido de carbono** **óxidos de nitrógeno** **metano** y **ozono**. Estos gases tienen efectos adversos sobre el medio ambiente, como:

1. **Efecto invernadero**: Gases como el **dióxido de carbono**, el **vapor de agua**, el **zono** y el **nitrógeno** forman una capa que permite el paso de los rayos solares hacia la superficie terrestre, pero impiden que el calor escape de nuevo al espacio. Esto provoca un **calentamiento de la atmósfera**, conocido como efecto invernadero. La emisión excesiva



Elaboración propia usando Materiales Virtuales de ESPA-LOE.
Contaminación atmosférica (CC BY-NC-SA)

de gases contaminantes amplifica este efecto, elevando la **temperatura global** y afectando negativamente al **equilibrio climático**. Entre sus consecuencias más graves se encuentran la posible **desaparición de especies**, el **derretimiento de los polos**, y el **aumento del nivel del mar**, que podría inundar **costas y valles**

2. **Agujero en la capa de ozono**: El **ozono** es un gas vital en la atmósfera que actúa como un **escudo protector** contra las **radiaciones ultravioletas** dañinas del Sol. Sin embargo, el uso intensivo de **clorofluorocarbonos (CFCs)** en **aerosoles** **refrigerantes** y **fertilizantes** ha destruido parte de esta capa, creando el llamado **agujero de ozono**. Esto permite que más **radiación ultravioleta** llegue a la Tierra, aumentando los riesgos para la salud, como el **cáncer de piel**, y afectando los ecosistemas.

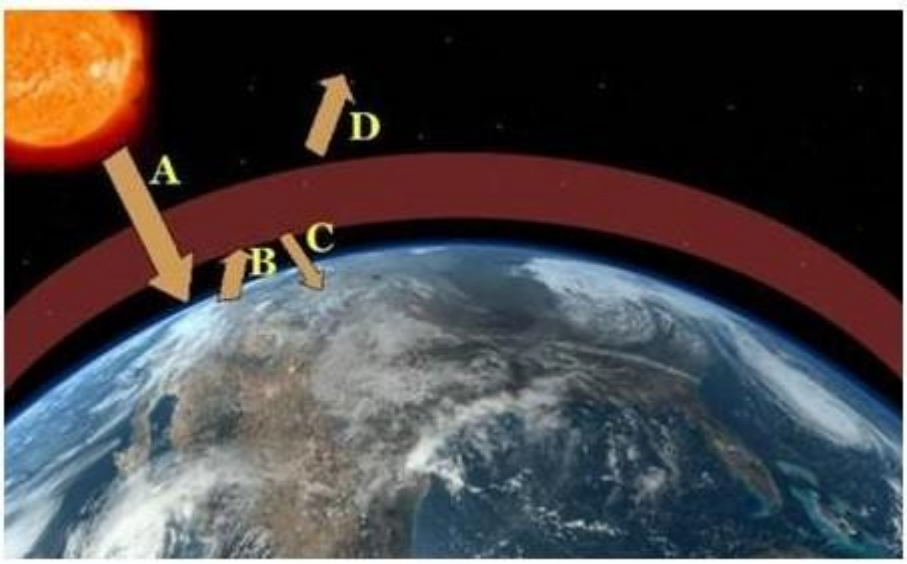
En resumen, la **contaminación atmosférica** es un grave problema que altera la estabilidad climática y afecta tanto a los ecosistemas como a la salud humana. Combatir estas emisiones es esencial para mitigar sus impactos a largo plazo.

¿Qué es el efecto invernadero?

El **efecto invernadero** es un fenómeno natural en el cual ciertos **gases en la atmósfera** (como el dióxido de carbono, el vapor de agua, el metano y el ozono) atrapan parte de la **energía solar** que la Tierra irradia de vuelta al espacio. Esto provoca un **calentamiento** de las capas más cercanas a la superficie terrestre, lo que hace que el planeta mantenga una temperatura adecuada para la vida.

¿Qué causa el Efecto Invernadero?

La causa principal del efecto invernadero es la presencia de **gases de efecto invernadero** en la atmósfera. Estos gases permiten que los rayos solares atraviesen la atmósfera y calienten la superficie terrestre, pero impiden que el calor se disipe completamente hacia el espacio. Aunque es un fenómeno natural necesario para mantener una temperatura habitable en la Tierra, el **exceso de gases contaminantes** emitidos por actividades humanas, como la **quema de combustibles fósiles**, la **deforestación** y la **industria**, está intensificando el efecto invernadero, lo que está provocando el **calentamiento global.**



Elaboración propia usando Materiales Virtuales de ESPA-LOE *Efecto invernadero*

Si observamos la imagen del Efecto Invernadero:

A. Absorción de la radiación emitida por el Sol en las capas atmosféricas.
B. Reflexión de la radiación solar absorbida (aproximadamente un 30%).
C. Captación de la radiación solar reflejada por los gases invernaderos.
D. Expulsión de la radiación solar al espacio.

El ciclo formado por los puntos B y C, es el responsable del aumento en la temperatura de las capas más cercanas a la superficie terrestre.

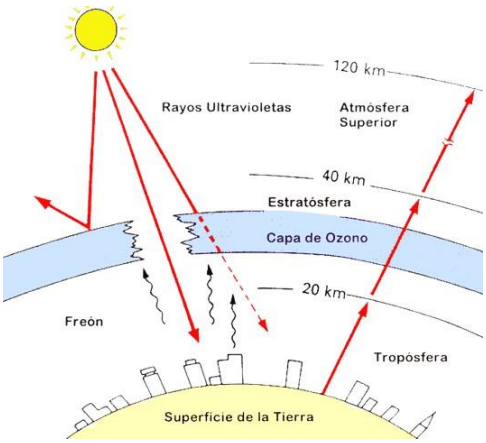
¿Qué es el Agujero de la capa de ozono?

El Agujero de la capa de ozono se refiere a la **disminución significativa de la concentración de ozono** en la **estratosfera**, especialmente sobre la región de la **Antártida**. El **ozono** es un gas que forma una capa protectora en la atmósfera y absorbe la mayor parte de las **radiaciones ultravioletas (UV)** emitidas por el Sol, evitando que estas lleguen a la superficie terrestre, donde

podrían causar daños graves a los seres vivos.

Causa del Agujero de la capa de ozono:
El uso de **compuestos químicos** como los **clorofluorocarbonos (CFCs)**, que se encuentran en aerosoles, refrigerantes y otros productos industriales, ha sido identificado como el principal causante de la destrucción de la capa de ozono. Estos compuestos, cuando llegan a la estratosfera, reaccionan con el ozono y lo descomponen, debilitando su capacidad de filtrar las radiaciones ultravioletas.

Consecuencias:
La **disminución del ozono** en la atmósfera permite que una mayor cantidad de radiación UV llegue a la superficie de la Tierra, lo que aumenta el riesgo de **cáncer de piel daños en los ojos** (como cataratas), y afecta negativamente a los **ecosistemas marinos** y **terrestres** incluyendo daños a las plantas y fitoplancton.



Wikispaces . *Agujero capa ozono* (CC BY-NC-SA)

3. La Biosfera.

La **biosfera** es la capa del planeta Tierra donde se desarrolla la **vida**. Incluye todos los ecosistemas y organismos vivos, así como las interacciones entre ellos y con los elementos inertes (como el agua, el aire y el suelo). En términos simples, la biosfera es el conjunto de todas las regiones de la Tierra en las que los seres vivos pueden existir y prosperar.

¿Cuáles son los principales componentes de la biosfera?

La biosfera abarca tres grandes subsistemas interconectados:

1. **Litosfera**: La capa sólida de la Tierra, compuesta por la corteza terrestre y parte del manto. Incluye el suelo y las rocas, donde muchos organismos viven y obtienen nutrientes.
2. **Hidrosfera**: Toda el agua presente en la Tierra, en forma de océanos, ríos, lagos, mares, agua subterránea y vapor de agua. Los seres vivos que habitan los ecosistemas acuáticos forman parte de la biosfera.
3. **Atmósfera**: La capa de gases que rodea la Tierra. Aquí se encuentran gases esenciales para la vida, como el oxígeno y el dióxido de carbono, que son utilizados por los organismos vivos para respirar y realizar la fotosíntesis.

¿Cuáles son las características clave de la biosfera?

- **Interacción constante**: Los seres vivos de la biosfera interactúan constantemente entre sí y con los elementos no vivos (suelo, agua, aire). Estas interacciones incluyen procesos como la fotosíntesis, la respiración, la descomposición y el ciclo del agua.
- **Regulación de la vida**: La biosfera regula condiciones como la temperatura, la humedad y los niveles de oxígeno y dióxido de carbono, que son fundamentales para el mantenimiento de la vida en la Tierra.
- **Diversidad de vida**: La biosfera alberga una increíble diversidad de organismos, desde microorganismos hasta plantas, animales y seres humanos.

Importancia de la biosfera:

La biosfera es esencial para la **supervivencia de los seres vivos**, ya que provee los recursos necesarios para la vida, como el aire, el agua y los nutrientes. Además, regula los ciclos naturales que mantienen el equilibrio ecológico del planeta, como los ciclos del carbono, nitrógeno y agua. La salud de la biosfera es fundamental para el bienestar de todos los organismos, incluidos los seres humanos.

En resumen, la **biosfera** es el conjunto de todos los ecosistemas y la vida que habita en la Tierra, así como las interacciones entre los seres vivos y su entorno físico, que permiten el desarrollo y el sostenimiento de la vida.

Reflexiona

¿Por qué es importante la biosfera para la vida en la Tierra?

Mostrar retroalimentación

La biosfera es esencial porque es la capa de la Tierra donde se desarrollan todos los organismos vivos. Proporciona los elementos básicos para la vida, como el aire, el agua, el suelo y los nutrientes. Además, regula importantes procesos naturales como el ciclo del carbono, el ciclo del agua y la fotosíntesis, que mantienen el equilibrio ecológico y permiten la continuidad de la vida.

Reflexiona

¿Cómo interactúan los seres vivos con los elementos no vivos en la biosfera?

Mostrar retroalimentación

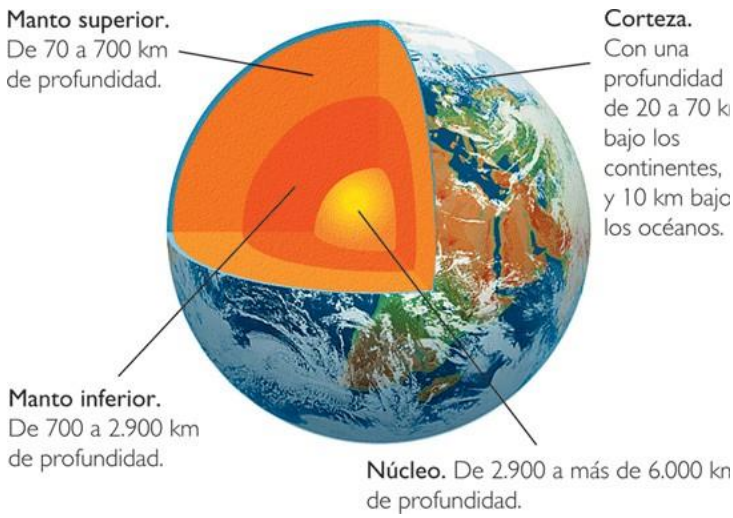
En la biosfera, los seres vivos interactúan constantemente con elementos no vivos como el agua, el aire y el suelo. Las plantas, por ejemplo, absorben dióxido de carbono del aire y nutrientes del suelo para realizar la fotosíntesis. Los animales obtienen oxígeno del aire para respirar y agua para sobrevivir. Además, los organismos descomponedores transforman la materia muerta en nutrientes que enriquecen el suelo, cerrando el ciclo natural.

4. La Geosfera

La **geosfera** es la capa sólida de la Tierra, compuesta por rocas y minerales. Se distingue por las diversas capas que la forman, como la corteza, el manto y el núcleo, y por el relieve visible en la superficie terrestre, que incluye montañas, valles, llanuras y otras formaciones geológicas. Estas estructuras son fundamentales para la composición y dinámica de nuestro planeta.

El planeta Tierra está compuesto por varias capas, cada una con características distintas. Desde la superficie hacia el interior, encontramos las siguientes:

1. **Corteza o litosfera**: Es la capa más externa, en contacto directo con la atmósfera. Está formada por silicatos ligeros, carbonatos y óxidos. La corteza es más gruesa en los continentes y más delgada en los océanos. Tiene un grosor medio de 30 km, que varía entre 5 km y 70 km. Esta capa es geológicamente activa, ya que aquí se manifiestan procesos internos, como los terremotos y el vulcanismo, y procesos externos, como la erosión, transporte y sedimentación.



Elaboración propia *Pllanos. Capas de la Tierra* (CC BY-NC-SA)

   - **Corteza continental**: Parte de la corteza que forma los continentes.
   - **Corteza oceánica**: Parte de la corteza bajo los océanos.
2. **Manto o mesosfera**: Se extiende desde la corteza hasta los 2.900 km de profundidad. Aunque es una capa sólida, entre los 200 y 800 km de profundidad, presenta cierta plasticidad, denominada **astenosfera**, que permite el movimiento de materiales. El manto está formado por silicatos, más densos en el interior. Los movimientos de convección en esta capa (materiales calientes ascienden y los fríos descienden) son responsables del desplazamiento de los continentes, terremotos, formación de islas, cordilleras y vulcanismo.

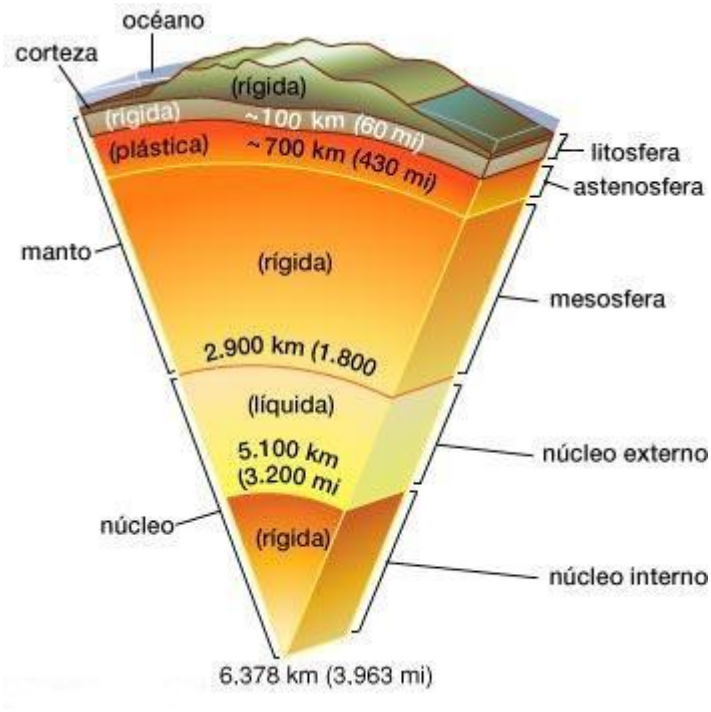
3. **Núcleo o endosfera**: Es la capa más interna de la Tierra, formada principalmente por metales como hierro y níquel. El núcleo es la fuente del calor interno del planeta, responsable de los procesos geológicos. Se divide en dos partes:

   Núcleo Externo: Desde el límite del manto hasta los 5.100 km de profundidad. Se encuentra en estado líquido, formado por hierro, níquel y azufre. Las corrientes del núcleo externo generan el campo magnético terrestre.

   - **Núcleo Interno**: Ocupa el centro de la Tierra y, aunque las temperaturas pueden superar los 6.000ºC, la presión es tan alta que este núcleo es sólido. Está compuesto

por hierro y níquel, siendo la capa más densa del planeta.

Este modelo de capas muestra cómo la Tierra está en constante movimiento y transformación, desde los procesos tectónicos hasta los fenómenos de vulcanismo, con un núcleo que actúa como fuente de energía interna.



Geología-up *Capas de la Tierra*

Los **agentes o procesos geológicos** son aquellos que modifican, alteran o transforman la superficie del planeta. Se dividen en dos categorías principales: **procesos geológicos internos** y **externos**

Procesos Geológicos Externos:

Son los que actúan sobre la superficie terrestre, modificando y modelando el terreno. Este proceso consta de cuatro etapas principales:

1. **Meteorización**: Cambios que ocurren en las rocas debido al efecto de los gases presentes en la atmósfera y las variaciones de temperatura. La meteorización puede ser física (fragmentación de la roca) o química (alteración de su composición).

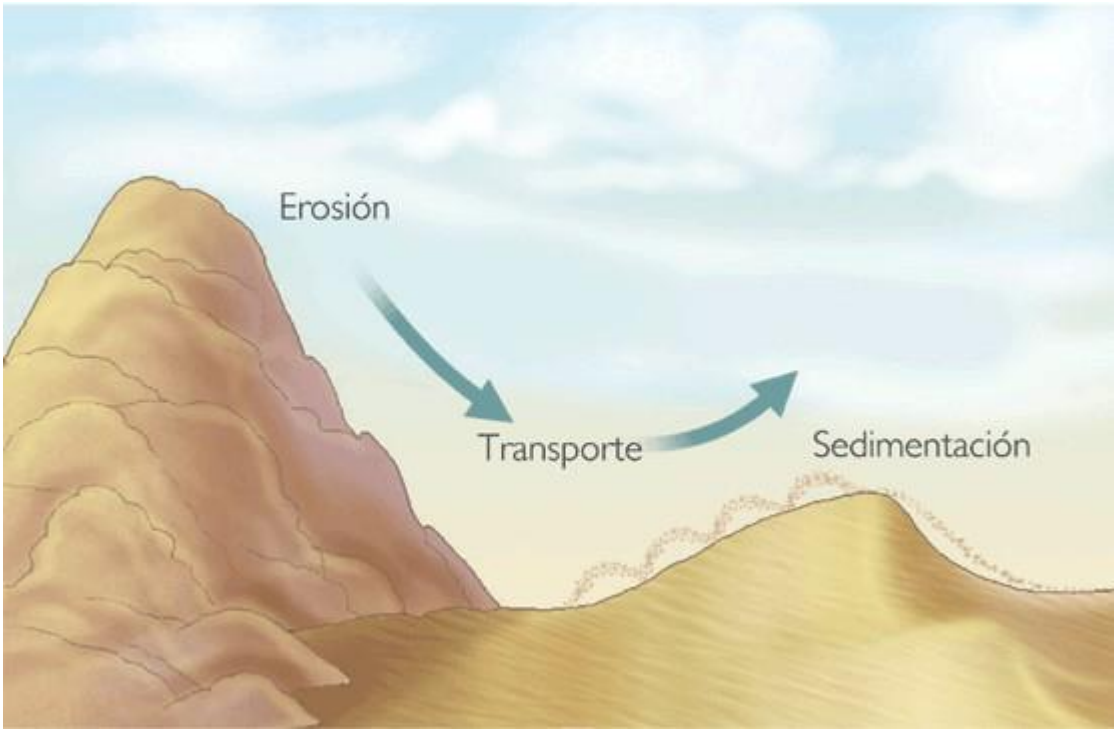
2. **Erosión**: Desgaste de las rocas superficiales provocado por el viento, el agua y otros agentes naturales. Es uno de los principales factores de modelación del paisaje.

3. **Transporte**: Los fragmentos erosionados de las rocas son transportados hacia áreas más

bajas por agentes como el agua, el viento o el hielo.

4. **Sedimentación**: Los materiales transportados se depositan en áreas bajas, como valles, deltas y fondos oceánicos, donde se acumulan formando nuevas capas de sedimentos, que con el tiempo pueden convertirse en rocas sedimentarias.

Estos procesos externos actúan en conjunto, transformando lentamente la superficie terrestre, generando paisajes variados y contribuyendo al ciclo geológico.



Modelados Terrestres *Erosión*

Procesos Geológicos Internos:

Los **procesos geológicos internos** son los responsables de la creación de montañas, valles, islas y otros relieves en la superficie terrestre. Estos procesos se originan debido a las fuerzas internas de la Tierra y están vinculados al movimiento de las **placas tectónicas**

1. **Placas Tectónicas**: La corteza terrestre está dividida en varios bloques llamados placas tectónicas, que flotan sobre el manto, una capa de material parcialmente fundido. Los movimientos del manto, en un ciclo que dura millones de años, provocan el desplazamiento de estas placas, originando la formación de continentes, océanos y cadenas montañosas. Este proceso está en constante evolución y es el motor de la creación de relieves.

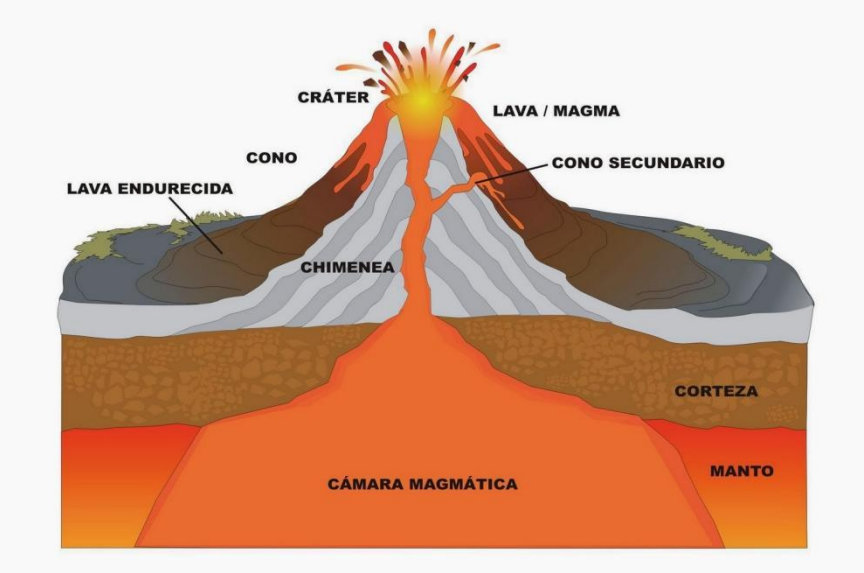
2. **Presiones Internas**: Dentro de la Tierra, las fuerzas internas ejercen presiones tanto horizontales como verticales sobre la corteza terrestre. Estas presiones son tan intensas que pueden fracturar la corteza, levantando materiales del interior hacia la superficie. Esto da lugar a fenómenos como **plegamientos** (dobleces en las rocas) y **fallas** (fracturas), que crean las variaciones del relieve terrestre.

3. **Terremotos**: Los terremotos ocurren cuando las placas tectónicas se desplazan

bruscamente, liberando energía acumulada en forma de ondas sísmicas. Estos eventos son el resultado directo de las tensiones generadas por el movimiento de las placas.

4. **Volcanes**: Los volcanes son formaciones a través de las cuales el **magma** (roca fundida bajo la litosfera) escapa hacia la superficie debido a la presión interna. Este magma sale a la superficie a través de grietas formadas por el movimiento de las placas tectónicas. La forma y el tipo de actividad de un volcán están determinados por el tipo de magma y la tectónica del área. La mayoría de la actividad volcánica se concentra en los bordes de contacto entre las placas tectónicas, como el **Cinturón de Fuego del Pacífico**

Estos procesos internos son fundamentales en la modelación del paisaje terrestre, originando tanto grandes cadenas montañosas como fosas oceánicas profundas, y continúan remodelando la superficie de la Tierra en un ciclo dinámico.



Thinglink *Partes del Volcán*

¿Qué son los Terremotos?

El movimiento lento y continuo de las **placas tectónicas** genera una gran cantidad de energía que se acumula en las rocas a lo largo del tiempo. Cuando estas rocas alcanzan su límite de resistencia, se fracturan, liberando de manera abrupta toda la energía acumulada en forma de **ondas sísmicas**, lo que da lugar a un terremoto. Este proceso es lo que sentimos en la superficie como temblores o sacudidas.

Si el epicentro del terremoto se encuentra bajo el mar, se produce un **maremoto** o **tsunami**, lo que puede desencadenar olas gigantescas que se desplazan a gran velocidad, causando devastación en las zonas costeras. Estos fenómenos son especialmente peligrosos debido a la magnitud de la energía que se libera en los océanos y su capacidad para inundar amplias áreas de tierra en cuestión de minutos.

Los seres vivos, y en especial los seres humanos, pueden ser considerados como **agentes geológicos externos** debido a su capacidad para modificar la superficie del planeta. A lo largo de la historia, los humanos han interactuado con el medio ambiente, transformando el paisaje de diversas maneras. Sin embargo, con el **desarrollo tecnológico**, el impacto humano ha aumentado considerablemente, alterando el aspecto del planeta a través de varias actividades:

- **Agricultura y ganadería**: Para satisfacer las crecientes necesidades alimentarias de una población en aumento, los humanos han transformado vastas extensiones de terreno, **deforestando grandes áreas de bosques**. Esto deja el suelo expuesto y vulnerable a la erosión, lo que provoca una degradación significativa del paisaje.

- **Explotación de recursos**: La búsqueda constante de **recursos naturales**, como minerales, rocas y combustibles fósiles, ha llevado a la creación de **minas** y **escombreras** que transforman grandes superficies del terreno, dejando cicatrices en el paisaje.
- **Construcción de infraestructuras**: Desde la antigüedad, con la construcción de **acueductos, pirámides y catedrales**, hasta la actualidad, con **autopistas, aeropuertos y redes ferroviarias**, la humanidad ha modificado significativamente la fisonomía del planeta, alterando su apariencia y su estructura natural.

En conjunto, estas actividades han tenido un impacto profundo en el medio ambiente, y el desafío actual es encontrar formas de mitigar estos efectos y fomentar un desarrollo más sostenible.



Reflexiona

¿Por qué el núcleo externo es importante para el campo magnético de la Tierra?

Mostrar retroalimentación

El núcleo externo está compuesto por hierro y níquel en estado **líquido**. El movimiento de estos metales genera **corrientes eléctricas**, que a su vez producen el **campo magnético terrestre**. Este campo es crucial porque protege al planeta de las **radiaciones solares** y cósmicas, haciendo posible la vida en la Tierra.

Reflexiona

¿Qué procesos se producen en el **manto terrestre** que afectan a la superficie de la Tierra?

Mostrar retroalimentación

En el manto, especialmente en la astenosfera, se producen **corrientes de convección**. Este movimiento de materiales calientes que ascienden y fríos que descienden es responsable del **movimiento de las placas tectónicas** lo que genera fenómenos como los **terremotos**, la **actividad volcánica** y la formación de cordilleras y valles

Reflexiona

¿Qué efectos tiene el **movimiento de las placas tectónicas** sobre la **superficie terrestre**?

Mostrar retroalimentación

El movimiento de las placas tectónicas provoca la **formación de montañas islas volcánicas valles** y **fallas geológicas**. También es responsable de los **terremotos** y **erupciones volcánicas** que modifican el relieve y pueden tener un impacto significativo en la vida y las actividades humanas

5. La Hidrosfera

La **hidrosfera** es la capa de la Tierra compuesta por **agua**, que puede encontrarse en estado **sólido líquido** o **gaseoso**. Esta capa cubre aproximadamente **tres cuartas partes** de la superficie terrestre e incluye océanos, mares, ríos, lagos, glaciares, acuíferos subterráneos y vapor de agua en la atmósfera. La hidrosfera es esencial para la regulación del clima y el sostenimiento de la vida en el planeta.

La mayor parte del agua de la **hidrosfera** se encuentra en estado **líquido**, formando los **océanos** y **mares**, mientras que en las zonas continentales se manifiesta en **ríos lagos** y **corrientes subterráneas**. En estado **sólido**, el agua se localiza en los **casquetes polares** y en las cumbres de las montañas, como **glaciares**. En estado **gaseoso** (vapor de agua), se encuentra en la **atmósfera**, formando **nubes**. Aproximadamente el **95% del agua** terrestre está en los mares y océanos, mientras que solo el **5%** restante se halla en las zonas continentales.

La hidrosfera es, además, el **sustento de la vida** en la Tierra. La vida surgió en los **océanos** y una proporción significativa de todos los seres vivos es **agua**, representando entre el **60%** y el **75%** del peso corporal de los organismos vivos.

¿Qué es el ciclo del agua?

El **ciclo del agua** o **ciclo hidrológico** es el proceso continuo mediante el cual el **agua** circula a través de la **atmósfera**, la **hidrosfera**, la **litosfera** y la **biosfera**. Este ciclo incluye una serie de etapas clave: **evaporación condensación precipitación** y **escorrentía**, que permiten el movimiento del agua entre el océano, la atmósfera, la tierra y los organismos vivos.

1. **Evaporación**: El agua de los océanos, ríos, lagos y otras superficies líquidas se convierte en vapor debido al calor del Sol.
2. **Condensación**: El vapor de agua se enfría y se condensa, formando **nubes** en la atmósfera.
3. **Precipitación**: Cuando las nubes acumulan suficiente agua, esta cae a la Tierra en forma de **lluvia nieve** o **granizo**
4. **Escorrentía**: El agua que cae regresa a los océanos, ríos y lagos a través de **corrientes** infiltrándose en el suelo y alimentando **acuíferos** subterráneos.

Este ciclo es fundamental para la **distribución del agua** en el planeta, regulando el **clima** y proporcionando agua dulce a los ecosistemas y a los seres vivos.

Durante el ciclo, el agua pasa por sus distintos estados; sólido (hielo), líquido (agua) y gaseoso (vapor) tal y como vemos a continuación:

- El sol, que dirige el ciclo del agua, calienta el agua de los océanos, la cual se **evapora** hacia el aire en forma de vapor de agua.



Elaboración propia usando Materiales Virtuales de ESPA-LOE *Evaporación*

- Corrientes ascendentes de aire llevan el vapor a las capas superiores de la atmósfera, donde la menor temperatura provoca que el vapor de agua se **condense** y forme las nubes.



Elaboración propia usando Materiales Virtuales de ESPA-LOE *Condesación*

- Las corrientes de aire mueven las nubes sobre el globo, las partículas de nube colisionan, crecen y caen en forma de **precipitación**. Parte de esta precipitación cae en forma de nieve, y se acumula en capas de hielo y en los glaciares, los cuales pueden almacenar agua congelada por millones de años. En los climas más cálidos, la nieve acumulada se funde y derrite cuando llega la primavera.



Elaboración propia usando Materiales Virtuales de ESPA-LOE *Precipitación*

- La nieve derretida corre sobre la superficie del terreno como agua de deshielo. La mayor parte de la precipitación cae en los océanos o sobre la tierra, donde, debido a la gravedad, corre sobre la superficie como **escorrentía** superficial. Una parte de esta escorrentía alcanza los ríos en las depresiones del terreno; en la corriente de los ríos el agua se transporta de vuelta a los océanos. El agua de escorrentía y el agua subterránea que brota hacia la superficie, se acumula y almacena en los lagos de agua dulce.



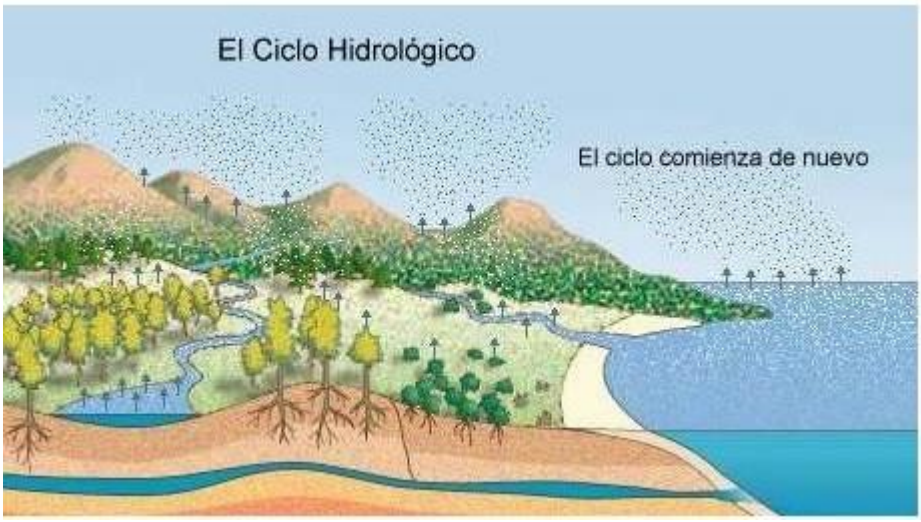
Elaboración propia usando Materiales Virtuales de ESPA-LOE *Escorrentía*

- No toda el agua de lluvia fluye hacia los ríos, una gran parte es absorbida por el suelo como **infiltración**. Parte de esta agua permanece en las capas superiores del suelo, y vuelve a los cuerpos de agua y a los océanos como descarga de agua subterránea. Otra parte del agua subterránea encuentra aperturas en la superficie terrestre y emerge como manantiales de agua dulce.



Elaboración propia usando Materiales Virtuales de ESPA-LOE *Infiltración*

- El agua subterránea que se encuentra a poca profundidad, es tomada por las raíces de las plantas y transpirada a través de la superficie de las hojas, regresando a la atmósfera. Otra parte del agua infiltrada alcanza las capas más profundas de suelo y recarga los acuíferos, los cuales almacenan grandes cantidades de agua dulce por largos períodos de tiempo. A lo largo del tiempo, esta agua continua moviéndose, parte de ella retornará a los océanos, donde el ciclo del agua comienza nuevamente.



Elaboración propia usando Materiales Virtuales de ESPA-LOE *Hidrológico*

Las **aguas procedentes de las precipitaciones** que circulan por la superficie terrestre actúan como un **agente geológico** de gran importancia. A lo largo de su movimiento, estas aguas **arrastran fragmentos de roca**, provocando el **desgaste** de la superficie terrestre, un fenómeno conocido como **erosión**. Este proceso da lugar a la formación de **mesetas valles llanuras** y **deltas** a lo largo de millones de años. Sin embargo, la acción humana, como la **deforestación** puede **acelerar** drásticamente estos cambios.

La **erosión** se desarrolla en varias etapas impulsadas por la energía del agua en movimiento:

1. En la primera etapa, la **erosión mecánica** es intensa debido a la **alta velocidad** del agua,

que arrastra materiales y desgasta la superficie con fuerza.

2. En la segunda etapa, llamada de **transporte**, la erosión mecánica sigue actuando, pero se suma la **erosión química**, que disuelve y desgasta los materiales.
3. Finalmente, ocurre la **sedimentación**, en la cual los materiales transportados se depositan, formando **nuevos suelos** y transformando el paisaje.

Este ciclo natural de erosión y sedimentación es esencial para la **formación del relieve terrestre** pero puede verse afectado negativamente por la **intervención humana**, alterando el equilibrio natural del ecosistema.



Caso práctico

¿Cómo se encuentra distribuida el agua en la Tierra?

SOLUCION

La mayor parte en los océanos (un 95%), el otro 5% aproximadamente en zonas continentales formando los Polos glaciares y nieves perpetuas, ríos, lagos y aguas subterráneas. Hay también una pequeña parte en forma de vapor de agua formando las nubes.

El **agua** es esencial para la vida en la Tierra, ya que todos los seres vivos dependen de ella para sobrevivir. Por lo tanto, es crucial hacer un **uso responsable y sostenible** de los **recursos hídricos** disponibles. Los seres humanos utilizamos el agua en diversas actividades, como:

- **Consumo doméstico**: Agua para la alimentación, aseo personal, limpieza, etc.
- **Consumo público**: Agua empleada en fuentes, parques, limpieza de calles, etc.
- **Agricultura y ganadería**: Agua para riego y cría de animales.
- **Uso industrial**: Agua utilizada en la fabricación de productos.
- **Generación de energía**: Agua usada para la producción de electricidad y movimiento de máquinas.

Después de su uso, el agua puede quedar **contaminada**, lo que requiere un proceso de **tratamiento** para que pueda ser reutilizada. Esto subraya la necesidad de una **gestión sostenible** de los recursos hídricos, permitiendo su disponibilidad para las generaciones futuras sin dañar el **medio ambiente**

¿Cuáles son las principales medidas para un uso sostenible del agua?

Medidas para un uso sostenible del agua:

Individuales

- **Ducharse** en vez de bañarse.
- Usar **cisternas de media carga**
- Reparar el **goteo de grifos**
- Utilizar **lavadoras y lavavajillas** a plena carga.

Globales

- **Evitar pérdidas** y fugas en sistemas de tuberías.
- Invertir en la **depuración de aguas residuales**
- Prevenir la **sobreexplotación** de acuíferos en la agricultura.
- Construir **plantas desalinizadoras** para aumentar la disponibilidad de agua.

Estas acciones, tanto a nivel **individual** como **global**, son esenciales para asegurar que el agua siga siendo accesible y que se preserven las reservas naturales para el futuro.



Conocimiento previo

En nuestro planeta, se estima que hay alrededor de **1.400 millones de kilómetros cúbicos de agua**, pero solo el **3%** (aproximadamente **42 millones de km³**) corresponde a **agua dulce**, mientras que el **97%** restante es **agua salada**

De ese pequeño porcentaje de agua dulce, solo el **0,3%** está disponible para el uso en **ríos y lagos**, lo que resalta la importancia crítica de **conservar** este recurso y **prevenir su contaminación**

Tema 5. LA MATERIA Y LOS SISTEMAS MATERIALES. CLASIFICACIÓN.

ACT_M2_Parte 5 Tema 5

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 3

2. MEZCLAS, DISOLUCIONES Y SUSTANCIAS PURAS. 6

2.1. SISTEMAS HETEROGÉNEOS. MEZCLAS. 7

2.2. SISTEMAS HOMOGÉNEOS. DISOLUCIONES. 8

Partes de una disolución 8

Solubilidad 8

Tipos de disoluciones según su concentración 9

2.2.1. CONCENTRACIÓN Y DENSIDAD EN DISOLUCIONES. 10

2.3. MEZCLAS DE ESPECIAL INTERÉS: DISOLUCIONES ACUOSAS, ALEACIONES Y COLOIDES. 13

Disoluciones Acuosas 13

Aleaciones 13

Coloides 14

La Sangre 15

2.4. SUSTANCIAS PURAS. 16

Tipos de sustancias puras 16

3. MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS Y DISOLUCIONES. 18

Métodos de separación de mezclas heterogéneas 18

Métodos de separación de disoluciones 19

4. LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA 21

Los estados de agregación y su relación con la temperatura 22

Otros cambios de estado 22

4.1. CALORES LATENTES EN LOS CAMBIOS DE ESTADO. 24

Ejemplo: Cálculo del calor necesario para fundir una pieza de hierro 24

5. MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE USO TÉCNICO 25

A. Materias primas 25

B. Materiales de uso técnico 26

5.1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES. 28

Propiedades de los materiales 28

Tema 5. LA MATERIA Y LOS SISTEMAS MATERIALES. CLASIFICACIÓN.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

"Estás rodeado de cosas que puedes ver: tus compañeros, las sillas y los pupitres del aula, la pizarra, entre otras. **Otras, aunque no puedas verlas, las puedes oír**, como los coches y motocicletas que pasan por la calle. **Algunas, incluso sin verlas ni oírlas, las sientes**, como el aire que te rodea. **Todas las cosas que puedes ver, oír o tocar están formadas por materia."**

1. INTRODUCCIÓN

Este tema nos introduce al estudio detallado de la materia que nos rodea y que también constituye nuestro propio ser. Descubriremos que la materia puede ser pura o estar formada por mezclas, puede separarse o combinarse, y podemos realizar cálculos para observar cómo su estado o forma varía bajo diferentes condiciones.

Algunas cosas son tan pequeñas que no podemos verlas sin la ayuda de un microscopio. Otras están tan distantes que necesitamos un telescopio para observarlas. También existen fenómenos que no podemos percibir directamente, pero cuya existencia deducimos a partir de sus efectos, como los planetas lejanos o los agujeros negros. Sin embargo, todo esto tiene algo en común: **están formados por materia**

Toda la materia está compuesta por átomos y moléculas, y por lo tanto posee y volumen

La mayoría de los objetos que usamos a diario tienen forma y límites definidos, como la mesa donde comes o escribes, o la silla en la que te sientas. Estos objetos son lo que llamamos **cuerpos**

Un cuerpo es una porción de materia con forma y límites bien definidos.

Por otro lado, algunas cosas no tienen una forma o límites claros, como el aire que respiras o el agua en los océanos. Aunque no podemos definir sus límites exactos, siempre podemos aislar una porción, como el agua de un vaso o el aire en una habitación. Estas porciones, aunque no son cuerpos, siguen siendo materia, y las llamamos **sistemas materiales**

Un sistema material es cualquier porción de materia.

Es importante tener en cuenta que, aunque todo cuerpo es un sistema material, no todos los sistemas materiales son cuerpos. De hecho, un sistema material puede estar compuesto por varios cuerpos. Por ejemplo, el contenido de un aula, con pupitres, perchas, alumnos, aire y libros, es un sistema material que contiene tanto cuerpos (mesas, sillas) como otras cosas que no lo son, como el aire.

No toda la materia es idéntica, y a simple vista podemos notar las diferencias. Por ejemplo, el pupitre puede tener patas de metal, un acabado de plástico y una base de madera. En casa, la sal que usas para cocinar y el azúcar que añades al café son ambas materia, pero de tipos distintos con propiedades diferentes.

Llamamos sustancia a cada una de las formas distintas de materia.

La materia que nos rodea puede formar cuerpos o **sistemas materiales** compuestos por una o varias sustancias. Por ejemplo, el agua que bebes no es solo agua; contiene otras muchas sustancias, aunque no las puedas ver. En contraste, el lápiz que usas para escribir está claramente formado por dos sustancias: madera y grafito.

El siguiente esquema resume la relación entre los conceptos que vamos a explorar en este tema."

La materia que nos rodea forma cuerpos o sistemas materiales formados por una o varias sustancias.

Así, el agua que contiene el vaso en el que bebes no es sólo agua, contiene también otras muchas sustancias, aunque no puedas verlas. Por el contrario, en el lápiz que usas para escribir puedes percibir fácilmente la madera y el grafito, las dos sustancias que lo forman.

¿Cómo se clasifica la materia?

En el siguiente esquema podemos ver la relación entre los conceptos que vamos a tratar a lo largo del tema.

La materia se clasifica en dos grandes categorías: **sustancias puras** y **mezclas**. A continuación, se explican estas categorías y sus subdivisiones con ejemplos.

1. Sustancias puras

Son aquellas formas de materia que tienen una composición química constante y propiedades definidas. Las sustancias puras pueden ser de dos tipos:

- **Elementos**: Son sustancias formadas por átomos del mismo tipo y no pueden descomponerse en sustancias más simples mediante métodos químicos ordinarios.
  Ejemplos
  - **Oro (Au)**: Un metal precioso que es un elemento puro.
  - **Oxígeno (O)**: Un gas que es esencial para la respiración y está compuesto por átomos de oxígeno.
- **Compuestos**: Son sustancias formadas por dos o más elementos combinados químicamente en proporciones fijas. Pueden descomponerse en elementos mediante procesos químicos.
  Ejemplos
  - **Agua (H O)**: Un compuesto formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.
  - **Sal de mesa (NaCl)**: Un compuesto formado por sodio y cloro.

2. Mezclas

Son combinaciones de dos o más sustancias puras, donde cada componente conserva sus propiedades individuales. Las mezclas pueden ser de dos tipos:

- **Mezclas homogéneas (o soluciones o disoluciones)** Son mezclas donde los componentes están distribuidos uniformemente y no se pueden distinguir a simple vista.

  Ejemplos

  - **Agua con azúcar**: El azúcar se disuelve completamente en el agua, formando una solución uniforme.
  - **Aire**: Es una mezcla homogénea de gases, principalmente nitrógeno y oxígeno.
- **Mezclas heterogéneas**: Son mezclas en las que los componentes no están distribuidos de manera uniforme y se pueden distinguir a simple vista o con ayuda de un microscopio.
  Ejemplos

  - **Ensalada**: Puedes ver y separar fácilmente los diferentes ingredientes, como lechuga, tomate y zanahoria.
  - **Arena y agua**: Cuando se mezclan, la arena no se disuelve y se puede observar la diferencia entre los componentes.

2. MEZCLAS, DISOLUCIONES Y SUSTANCIAS PURAS.

La materia que nos rodea está compuesta de diferentes tipos de sustancias y mezclas. Para entender mejor sus propiedades, es esencial distinguir entre **mezclas disoluciones** y **sustancias puras**



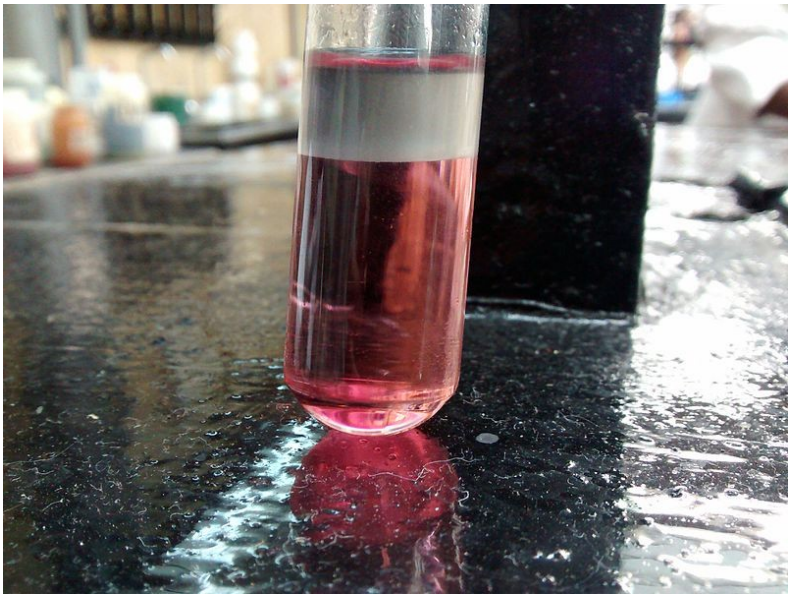




Imagen nº 2. Disoluciones, Mezclas y Sustancias puras. Fuente: Wikipedia

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

2.1. SISTEMAS HETEROGÉNEOS. MEZCLAS.

En muchos **cuerpos** y **sistemas materiales**, podemos identificar claramente que están formados por varias sustancias diferentes. Por ejemplo, en un bolígrafo, es fácil distinguir componentes como el metal, la tinta y el plástico.

Cuando en un sistema material podemos observar y diferenciar las sustancias que lo componen, estamos ante un **sistema heterogéneo**, también conocido como **mezcla heterogénea**

A continuación, algunos ejemplos de **mezclas heterogéneas** que te ayudarán a entender mejor este concepto:

- **Granito**, compuesto por feldespato, cuarzo y mica.
- **Rocas**, formadas por diversos minerales.
- **Tierra y agua**, donde la tierra no se disuelve en el agua.
- **Ensalada**, una combinación de vegetales, aceite, sal y vinagre.
- **Sopa de pasta**, que incluye el caldo y la pasta como componentes visibles.
- **Aceite y vinagre**, que no se mezclan debido a sus diferentes propiedades.

Estos ejemplos son solo algunos de los muchos sistemas heterogéneos que podemos encontrar a nuestro alrededor. De hecho, la mayoría de los sistemas materiales que se encuentran en la naturaleza son heterogéneos, y en ellos es posible distinguir varias sustancias. Por ejemplo, las **piedras**, que contienen diversas sustancias, a menudo muestran bandas de distintos colores, formas y brillos en su superficie.

Además, muchos de los objetos creados por el ser humano también son **sistemas heterogéneos**, compuestos por diferentes piezas hechas de varias sustancias. Cada parte de un aparato está fabricada con un material específico que es ideal para cumplir su función.



Imagen nº 3: Mezcla heterogénea. Fuente:Wikipedia Autor:Desconocido Licencia: Dominio público

2.2. SISTEMAS HOMOGÉNEOS. DISOLUCIONES.

Muchos cuerpos y sistemas materiales son **heterogéneos**, lo que significa que podemos observar fácilmente que están formados por varias sustancias distintas. Sin embargo, en otros casos, no es posible ver esa distinción a simple vista; a estos se les llama **sistemas materiales homogéneos**

Aunque parezcan estar formados por una única sustancia, muchos **sistemas homogéneos** en realidad están compuestos por varias sustancias. Un ejemplo común es el **aire**, que está formado por oxígeno, nitrógeno, vapor de agua, argón, y otras sustancias.

Cuando un sistema material es homogéneo pero contiene más de una sustancia, estamos ante una **disolución**

Las disoluciones pueden ser de diferentes tipos según el estado físico de sus componentes:

- **Sólidas**, como el **oro de joyería**, que contiene pequeñas cantidades de otros metales para darle mayor resistencia.
- **Líquidas**, como el **agua del grifo**, que contiene diversos minerales disueltos.
- **Gaseosas**, como el **aire**, que es una mezcla de gases.

Aunque las disoluciones pueden darse en los tres estados de la materia, la mayoría de las disoluciones que estudiamos son líquidas, y suelen estar formadas por **agua** (el disolvente) que lleva disueltas varias sustancias llamadas **solutos**

Partes de una disolución

- **Disolvente**: Es el componente que se encuentra en mayor proporción. En la mayoría de las disoluciones líquidas, el disolvente es el agua.
- **Soluto**: Es el componente que está en menor proporción y que se disuelve en el disolvente. Pueden ser uno o más solutos.

La **disolución**, por tanto, es la mezcla uniforme formada por el soluto y el disolvente.

Solubilidad

La **solubilidad** es la cantidad máxima de soluto que se puede disolver en una cantidad determinada de disolvente a una temperatura dada. Al disolver un soluto (por ejemplo, azúcar en agua), al principio se disuelve sin problemas, pero si seguimos añadiendo azúcar, llegará un punto en el que el agua no podrá disolver más, y el azúcar quedará en el fondo del recipiente. Esto sucede cuando se alcanza el límite de solubilidad del agua para ese soluto.

Tipos de disoluciones según su concentración

Las disoluciones se pueden clasificar de acuerdo con la cantidad de soluto disuelto en relación al disolvente:

- **Disolución diluida**: Contiene una pequeña cantidad de soluto en comparación con el disolvente.
- **Disolución concentrada**: Contiene una gran cantidad de soluto en comparación con el disolvente.
- **Disolución saturada**: Ha alcanzado el límite de solubilidad y no puede disolver más soluto; cualquier cantidad adicional de soluto quedará sin disolverse.



Imagen nº 4: Mezcla Homogénea. Disolución. Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

2.2.1. CONCENTRACIÓN Y DENSIDAD EN DISOLUCIONES.

Para entender la composición de una disolución, no es suficiente saber qué sustancia es el disolvente y cuál es el soluto. Si derramamos o añadimos disolución, las cantidades de soluto y disolvente cambiarán, pero lo importante es conocer la **proporción** entre ellos, lo que se denomina **concentración**

La **concentración** de una disolución se mantiene constante, independientemente de la cantidad de disolución que tengamos o de si la repartimos en varios recipientes. Para cambiar la concentración, es necesario añadir o quitar solo disolvente o solo soluto.

Formas de expresar la concentración

1. Concentración en masa

La **concentración en masa** nos indica la cantidad de soluto (en gramos) que hay en cada unidad de volumen de disolución (litros). Se calcula usando la fórmula:

$$C \quad \frac{\text{masa del soluto (g)}}{\text{volumen de la disoluci n (L)}}$$

C volumen de la disolucio n (L)masa del soluto (g)

Ejemplos

Un **alcohol al 96%** significa que en 100 ml de disolución, hay 96 ml de alcohol y 4 ml de agua

- Una **infusión al 60%** con menta contiene 60 g de melisa y 40 g de menta.
- Un **vino de 12º** indica que el 12% del volumen del vino es etanol, es decir, 12 ml de alcohol por cada 100 ml de vino.

La **concentración en masa** se expresa comúnmente en gramos por litro (g/L) o en **tanto por ciento**. Para pasar de una a otra, basta con multiplicar por 10 para obtener la concentración en g/L a partir del porcentaje, o dividir entre 10 para el proceso inverso.

Ejemplo: Si disolvemos **5 g de sal en 2 litros de agua** para hacer una sopa, la concentración sería

$$C \quad \frac{5\ \text{g}}{2\ \text{L}} \quad 2\ 5\ \text{g/L}$$

Si expresamos esto en porcentaje:

$$C \quad 0\ 25\%\ \text{de sal}$$

¡ATENCIÓN! No debemos confundir la concentración en masa de una disolución con la densidad de la disolución. Aunque se midan en las mismas unidades, representan conceptos distintos.

Fórmula de la densidad de una disolución o sustancia pura

La densidad de una disolución o de una sustancia pura *representa la relación entre la masa y el volumen de la disolución*. Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$d = \frac{\text{Masa de la disolución}}{\text{Volumen de la disolución}}$$

La densidad es una propiedad que tienen todas las sustancias, tanto si son sustancias puras como si son mezclas. La expresión concentración en masa solo se puede aplicar a las disoluciones, no tiene sentido hablar de la concentración en masa de una sustancia pura.

Ejemplo de disolución: Si tenemos una disolución de 100 g que ocupa 50 ml (0.05 L), la densidad será:

$$d \quad \frac{100\ \text{g}}{0.05\ \text{L}}$$

2000 g/L

Ejemplo de sustancia pura: Si tenemos 200 g de agua pura que ocupan 200 ml (0.2 L), la densidad será:

$$d \quad \frac{\text{d00 g}}{0.2\ \text{L}}$$

1000 g/L

ambién podemos expresar la concentración de una disolución de las siguientes formas:

PORCENTAJE EN MASA

El porcentaje en masa nos indica la masa de soluto que hay en 100 unidades de masa de disolución. También se llama riqueza de soluto. Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\%\ \text{en masa de soluto} = \frac{(\text{Masa de soluto}) \cdot 100}{\text{Masa de disolución}}$$

Se utiliza este modo de expresar la concentración cuando las cantidades de las sustancias que forman la disolución se miden en unidades de masa (g, kg…).

La masa del soluto y la del disolvente se deben expresar en las mismas unidades. UN PORCENTAJE NO TIENE UNIDADES.

Ejemplo: Preparamos una disolución que contiene 2 g de NaCl (cloruro de sodio) y 3 g de KCl (cloruro de potasio) en 100 g de agua destilada. Hallar el tanto por ciento en masa de cada soluto en la disolución obtenida.**Ejemplo**: Si preparamos una disolución con **2 g de NaCl (sal)** y **3 g de KCl (cloruro de potasio)**
en **100 g de agua**, obtenemos una disolución total de **105 g**. Los porcentajes en masa serían:

$$\%\ \text{de NaCl} \quad \frac{2\ \text{g}}{105\ \text{g}} \times 100 \quad 9\%$$

$$\%\ \text{de KCl} \quad \frac{3\ \text{g}}{105\ \text{g}} \times 100 \quad 2\ 8\%$$

PORCENTAJE EN VOLUMEN

*El **porcentaje en volumen** indica el volumen del soluto que hay en **100 unidades de volumen de disolución**. Se utiliza cuando las cantidades de las sustancias se miden en unidades de volumen (ml, L).*

Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\%\ \text{en volumen de soluto} = \frac{(\text{Volumen de soluto}) \cdot 100}{\text{Volumen de disolución}}$$

Se utiliza este modo de expresar la concentración cuando las cantidades de las sustancias que forman la disolución se miden en unidades de volumen (ml, l…).

El volumen del soluto y el del disolvente se deben expresar en las mismas unidades. UN PORCENTAJE NO TIENE UNIDADES.

Ejemplo: Una disolución de alcohol en agua contiene **96 cm³ de alcohol** por cada **100 cm³ de disolución**. El porcentaje en volumen será:

$$\%\ \text{de alcohol} \quad \frac{96\ \text{cm}^3}{100\ \text{cm}^3} \times 100 \quad 96\%$$

Esto significa que el **96%** de la disolución está compuesto por alcohol.

2.3. MEZCLAS DE ESPECIAL INTERÉS: DISOLUCIONES ACUOSAS, ALEACIONES Y COLOIDES.

Disoluciones Acuosas

Una **disolución** es una mezcla homogénea formada por dos o más componentes:

- La sustancia presente en **menor proporción** se denomina **soluto**
- La sustancia presente en **mayor proporción** es el **disolvente**

Cuando el disolvente es **agua**, hablamos de una **disolución acuosa**. Estas disoluciones son fundamentales en numerosos campos, desde los procesos biológicos hasta los laboratorios científicos y la industria química.

El agua es conocida como el **disolvente universal** debido a su capacidad para disolver una amplia variedad de sustancias, lo que la convierte en una herramienta esencial para la vida y muchas aplicaciones industriales.

Ejemplo de disolución acuosa: agua y sal, donde el agua es el disolvente y la sal es el soluto.



Imagen nº 5: Disolución acuosa: Agua y sal. Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

Aleaciones

Una **aleación** es una mezcla homogénea de dos o más elementos, en la que al menos uno de ellos es un metal. Las aleaciones son **disoluciones sólidas** que combinan las propiedades de sus componentes para producir un material con características mejoradas.

Ejemplos de aleaciones

- **Acero**: una mezcla de hierro (Fe) y carbono (C), que es más duro y resistente que el hierro puro.
- **Bronce**: una mezcla de cobre (Cu) y estaño (Sn), utilizada en objetos decorativos y herramientas.
- **Latón**: una mezcla de cobre (Cu) y zinc (Zn), ampliamente utilizado en la fabricación de instrumentos musicales y accesorios.

El resultado es un material con propiedades diferentes, como mayor dureza, durabilidad o resistencia a la corrosión.



Imagen nº 6: Puente fabricado con acero. Fuente: Wikipedia

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

Coloides

A lo largo del texto hemos aprendido a distinguir entre mezclas homogéneas y heterogéneas. Sin embargo, hay casos en los que esta distinción no es tan clara. Un ejemplo de mezcla homogénea es el **agua con sal** o el **agua con azúcar**, pero ¿qué sucede con sustancias como la **mayonesa** el **ketchup** o la **gelatina**? Aunque a simple vista parecen homogéneas, en realidad son **coloides** un tipo de mezcla heterogénea.

Un **coloide** es una mezcla en la que las partículas de una sustancia están dispersas en otra, pero las partículas son tan pequeñas que no se pueden ver a simple vista. A pesar de parecer homogéneos, los coloides dispersan la luz, fenómeno conocido como **efecto Tyndall**

Ejemplos de coloides

- **Salsa de tomate** (ketchup)
- **Puré de verduras**
- **Gel de baño**
- **Gelatina**
- **Niebla**

Un caso particular de coloides son las **emulsiones**, donde las partículas de una sustancia se mantienen dispersas gracias a un tercer componente llamado **emulsionante**. Por ejemplo, en la **mayonesa**, el aceite y el agua permanecen unidos gracias a la lecitina presente en la yema del huevo, que actúa como emulsionante. Sin la lecitina, el agua y el aceite se separarían, como sucede en el aliño de ensalada.



Imagen nº 7: Gel de ducha. Ejemplo de Coloide. Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

La Sangre

La **sangre** es un ejemplo interesante porque combina tanto una **mezcla heterogénea** como una **mezcla homogénea**. Por un lado, contiene células en suspensión, como los **glóbulos rojos** y **glóbulos blancos**, que forman la parte heterogénea. Por otro lado, el **plasma** es una mezcla homogénea, en la cual se encuentran disueltas diversas sustancias, como **sales minerales gases** (oxígeno y dióxido de carbono), y **compuestos orgánicos** como azúcares.

La composición de la sangre en un individuo sano se mantiene casi constante. Cualquier variación significativa en esta composición suele ser un indicio de **enfermedad** o alteración en el organismo.

2.4. SUSTANCIAS PURAS.

Una **sustancia pura** es aquella cuya composición es uniforme e invariable, independientemente de las condiciones físicas en las que se encuentre, como la temperatura o el estado de agregación (sólido, líquido o gaseoso). Por ejemplo, el **agua** (H O) es una sustancia pura, ya que su composición sigue siendo la misma, ya sea en forma de hielo, agua líquida o vapor.

Una característica clave de las sustancias puras es que no pueden descomponerse en otras sustancias más simples mediante procesos físicos, como la filtración o la evaporación. Sin embargo, pueden transformarse mediante **procedimientos químicos**

Por ejemplo, el agua, aunque es una sustancia pura, puede descomponerse en hidrógeno (H) y oxígeno (O) mediante un proceso químico llamado **electrólisis**. Este proceso no es físico, sino químico, ya que implica romper los enlaces entre los átomos de hidrógeno y oxígeno. Los productos resultantes, el hidrógeno y el oxígeno, son también sustancias puras, pero no hay ningún método químico que permita descomponer estos elementos en sustancias más simples.

Tipos de sustancias puras

Dentro de las sustancias puras, distinguimos dos tipos principales:

1. Elementos

Los **elementos** son sustancias puras que no se pueden descomponer en otras más simples por ningún método químico. Están formados por un solo tipo de átomo.

Ejemplos

- **Oxígeno (O)**: Un gas esencial para la respiración y la combustión.
- **Oro (Au)**: Un metal precioso que no se puede dividir en otras sustancias.
- **Hierro (Fe)**: Utilizado en la construcción y la industria.

2. Compuestos

Los **compuestos** son sustancias puras formadas por dos o más elementos que están combinados químicamente en proporciones fijas. A diferencia de los elementos, los compuestos pueden descomponerse en sustancias más simples mediante reacciones químicas.

Ejemplos

- **Agua (H O)**: Un compuesto formado por hidrógeno y oxígeno.
  Cloruro de sodio (NaCl): Más conocido como sal de mesa, está compuesto por sodio y cloro.
  Dióxido de carbono (CO): Un gas presente en la atmósfera y producto de la respiración de los seres vivos.



Imagen nº 8: Hierro puro refinado electrolíticamente Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido.Licencia: Dominio público

Debes conocer

Diferencia clave entre elementos y compuestos

- **Elementos**: No se pueden descomponer en sustancias más simples. Cada elemento está compuesto por un solo tipo de átomo.**Ejemplo**: El **oro** es un elemento puro que no puede descomponerse en una sustancia más simple.
- **Compuestos**: Pueden descomponerse en elementos más simples mediante reacciones químicas.**Ejemplo**: El **agua** puede descomponerse en hidrógeno y oxígeno mediante electrólisis.

3. MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS Y DISOLUCIONES.

Dado que en la naturaleza la mayoría de los **cuerpos y sistemas materiales** son **heterogéneos** antes de ser utilizados en la ciencia y la tecnología es necesario extraer las sustancias que los componen. Para ello, es imprescindible **separar los componentes** de las mezclas naturales.

La dificultad de separar una mezcla depende de las características de las sustancias involucradas y de cuál de ellas deseamos obtener. Existen diversos métodos para llevar a cabo este proceso, algunos de los más comunes son los siguientes:

Métodos de separación de mezclas heterogéneas

1. Métodos mecánicos

- **Cribado o tamizado**: Este método se utiliza cuando la mezcla está formada por **dos materiales sólidos de diferente tamaño**. Se emplea una criba o tamiz que permite que las partículas más pequeñas pasen, mientras que las más grandes se retienen.
  Ejemplo: Separación de arena y piedras pequeñas.

- **Decantación**: Sirve para separar **dos líquidos inmiscibles**, como el agua y el aceite, o un sólido que no se disuelve en un líquido. Se deja reposar la mezcla hasta que los líquidos se colocan en capas y, luego, se separan al dejar caer el líquido inferior. Si se trata de un sólido, este se deja secar tras la decantación.
  Ejemplo: Separación de agua y aceite.

- **Filtración**: Similar al tamizado, pero se utiliza para separar un **sólido suspendido en un líquido** utilizando filtros muy finos.
  Ejemplo: Separación de arena del agua usando un filtro de papel.

- **Separación magnética**: Se utiliza para separar sustancias **magnéticas** (como hierro, níquel o cobalto) de otras que no lo son.
  Ejemplo: Separar virutas de hierro de arena.

- **Centrifugación**: Este método se utiliza para separar **sólidos de líquidos** de diferente densidad mediante una **centrifugadora**, que imprime un movimiento rotatorio a la mezcla, forzando la sedimentación de las partículas más densas. Es útil en procesos como la separación de moléculas.
  Ejemplo: Separación de glóbulos rojos del plasma sanguíneo en laboratorios médicos.

2. Otros métodos

- **Desecación o secado**: Se usa para eliminar el agua de una mezcla, exponiéndola al calor o al sol.

Ejemplo: Secar frutas para eliminar su contenido de agua.

- **Flotación**: Cuando un componente de la mezcla flota en agua o en otro líquido, este se puede separar de los demás al sumergir la mezcla en el líquido.
  Ejemplo: Separación de madera de rocas, ya que la madera flota en agua.



Imagen nº 9: Tamiz Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

Métodos de separación de disoluciones

La separación de los componentes de una **disolución** es más compleja que en el caso de una mezcla heterogénea. A continuación se presentan algunos de los métodos más comunes, tanto en la industria como en el laboratorio:

- **Cromatografía**: La **cromatografía en papel** es un método sencillo para separar los componentes de una disolución. En este proceso, se coloca una gota de la disolución en una tira de papel especial y se introduce uno de los extremos del papel en una mezcla de agua y acetona. A medida que el líquido sube por el papel, los diferentes componentes de la disolución se separan en distintas bandas de color.
  Ejemplo: Separación de pigmentos en una mezcla de tintas.

- **Destilación**: La destilación permite separar las sustancias de una disolución calentando la mezcla hasta que una de las sustancias hierva, recogiendo luego los vapores.

  - **Destilación simple**: Consiste en hervir la disolución y recoger el vapor de una sustancia para enfriarlo y obtenerlo nuevamente en estado líquido.
    Ejemplo: Obtención de **agua destilada**, utilizada en planchas de vapor o baterías de automóviles.

- **Cristalización**: Este método se utiliza para separar un **sólido disuelto en un líquido**. Se evapora el líquido, dejando que el sólido forme cristales.
  Ejemplo: Producción de sal en las salinas mediante la evaporación del agua marina.

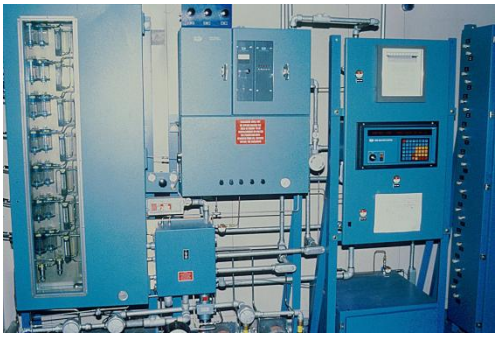


Imagen nº 11: Cromatógrafo de gases Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

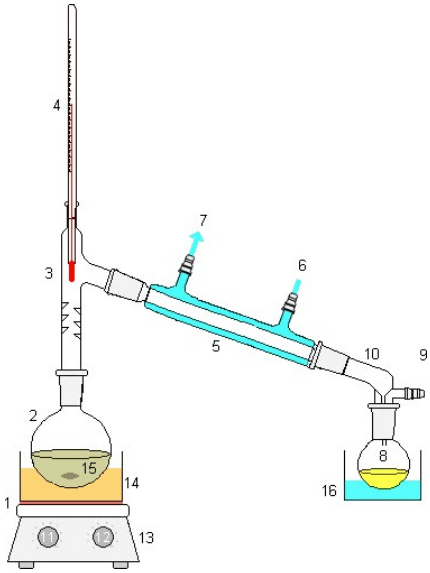


Imagen nº 12 Destilador Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

4. LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA.

Los **sistemas materiales** pueden ser **homogéneos o heterogéneos**, y estar formados por una o varias sustancias, con diferentes clases de átomos. Además, estos sistemas pueden manifestarse en diferentes formas, conocidas como **estados de agregación**. Los **estados de agregación** representan las distintas maneras en que la materia puede presentarse dependiendo de las condiciones físicas, como la temperatura y la presión.

Estado sólido

El **estado sólido** se caracteriza por tener una **forma y volumen fijos**. Los sólidos son **incompresibles**, es decir, no pueden reducir su volumen por mucha presión que se aplique.

En los sólidos, los átomos y moléculas están organizados de manera ordenada, formando estructuras conocidas como **cristales**. Este orden les otorga formas geométricas bien definidas, como en el caso de los **granos de sal**, que tienen forma cúbica, o los minerales, que presentan estructuras regulares. Sin embargo, en muchos casos, estas formas geométricas son microscópicas y solo pueden observarse con instrumentos especiales.

Aunque los átomos y moléculas de un sólido no están en reposo, ya que vibran debido a la energía térmica, permanecen en posiciones fijas, unidas por fuerzas que solo les permiten vibrar, sin moverse libremente.

Estado líquido

Los líquidos, al igual que los sólidos, tienen un **volumen fijo**, pero a diferencia de ellos, no tienen una **forma definida**. Un líquido adopta la forma del recipiente que lo contiene, manteniendo siempre una superficie superior horizontal.

En los líquidos, los átomos y moléculas están **menos unidos** que en los sólidos, lo que les permite moverse más libremente. No están fijos en un solo lugar, sino que pueden desplazarse unos junto a otros, como si estuvieran "bailando" en un espacio limitado.

Cuando las moléculas en la superficie del líquido adquieren suficiente energía, pueden **escaparse al aire** en un proceso llamado **evaporación**. Si el recipiente está cerrado, las moléculas evaporadas pueden regresar al líquido, estableciendo un **equilibrio dinámico** Sin embargo, si el recipiente está abierto, las moléculas son arrastradas por el aire, lo que causa la pérdida de líquido, como ocurre cuando la ropa se seca al viento.

La **ebullición** es distinta de la evaporación. En la ebullición, el líquido se calienta lo suficiente para que las burbujas de gas se formen en toda la masa del líquido, y no solo en su superficie, escapando de manera tumultuosa.

Estado gaseoso

A diferencia de los sólidos y líquidos, los gases no tienen ni **forma** ni **volumen fijos**. Se expanden para llenar completamente el recipiente que los contiene, adaptándose a cualquier forma o volumen. Además, los gases son fácilmente **compresibles**

En el estado gaseoso, las moléculas no están unidas entre sí. Mientras que en un sólido las moléculas vibran en posiciones fijas y en un líquido se mueven juntas sin separarse mucho, en un gas las moléculas se mueven **libremente** y hay **mucho espacio vacío** entre ellas. Esto explica por qué los gases pueden comprimirse y expandirse fácilmente: al comprimir un gas, simplemente se reduce el espacio vacío entre las moléculas.

Los estados de agregación y su relación con la temperatura

Los **estados de agregación** de una sustancia no son inmutables, sino que dependen de la **temperatura**. Cuando una sustancia cambia de estado, su temperatura se mantiene constante durante el proceso de transición.

Cambios de estado al aumentar la temperatura

- Cuando el **hielo** se calienta, su temperatura sube hasta que alcanza los **0 ºC**, momento en el que empieza a **fundirse**. Durante la fusión, la temperatura se mantiene constante, y coexistirán hielo y agua hasta que todo el hielo se haya convertido en agua líquida.
- El **agua líquida** continúa calentándose hasta alcanzar los **100 ºC**, cuando comienza a **hervir**. En este punto, el agua se transforma en **vapor** (estado gaseoso). Durante la ebullición, la temperatura permanece constante hasta que todo el agua se haya convertido en vapor.

Cambios de estado al disminuir la temperatura

- Al enfriar el vapor de agua, cuando su temperatura alcanza los **100 ºC** se **condensa** en agua líquida. La temperatura se mantiene estable durante el cambio de estado.
- Si el agua líquida continúa enfriándose y llega a **0 ºC**, se **solidifica** en hielo. Durante la congelación, la temperatura permanece constante hasta que todo el agua se convierta en hielo.

En ambos casos, la temperatura se mantiene constante durante el cambio de estado. Cada sustancia tiene sus propios **puntos de fusión** y **ebullición**, que son las temperaturas a las que cambia de un estado a otro.

Otros cambios de estado

Además de los cambios habituales entre sólido, líquido y gas, algunas sustancias puedenexperimentar otros tipos de transición:

- **Sublimación**: Es el proceso por el cual una sustancia pasa directamente del **estado sólido al gaseoso**, sin pasar por el estado líquido. Un ejemplo común es el **hielo seco** (dióxido de carbono sólido).
- **Deposición**: Es el proceso inverso, en el cual un gas se convierte directamente en **sólido** Un ejemplo de esto es la formación de **escarcha** en superficies frías.

Resumen de los estados de agregación

Estado	Volumen	Forma	Compresibilidad	Movimiento molecular
Sólido	Fijo	Propia	Incompresible	Vibran en posiciones fijas
Líquido	Fijo	Adopta la del recipiente	Incompresible	Se mueven, pero sin separarse mucho
Gas	Variable	Adopta la del recipiente	Compresible	Se mueven libremente

4.1. CALORES LATENTES EN LOS CAMBIOS DE ESTADO.

El **calor latente** es la cantidad de calor necesaria para realizar el **cambio completo de estado** de una unidad de masa de una sustancia. Cada tipo de cambio de estado tiene su propio **calor latente** específico, que varía según el proceso (fusión, vaporización, condensación, sublimación, etc.).

Por ejemplo, el **calor latente de fusión** es la cantidad de calor requerida para fundir completamente una masa de un sólido. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q \quad L_f$$

Donde:

- **Q** es la cantidad de calor (en julios, J),
- **L_f** es el calor latente de fusión (en J/kg),
- **m** es la masa de la sustancia (en kg).

El **calor latente de vaporización condensación sublimación**, etc., se definen de forma similar. Estos valores son específicos para cada sustancia y dependen de la **presión** a la que ocurre el cambio de estado.

Conociendo los **calores latentes** de una sustancia, es posible calcular el **calor necesario** para fundir, vaporizar o realizar cualquier otro cambio de estado de una cantidad determinada de esa sustancia.

Ejemplo: Cálculo del calor necesario para fundir una pieza de hierro

Supongamos que queremos calcular el calor necesario para fundir una pieza de hierro de **300 g** El **calor latente de fusión del hierro** es de **293 × 10³ J/kg** (según tablas de calores latentes).

1. Convertimos la masa de gramos a kilogramos:

$$300\ \text{g} \quad 0.3\ \text{kg}$$

2. Aplicamos la fórmula del calor latente de fusión:

$$Q \quad L_f \quad m \quad 293 \times 10^3\ \text{J/kg} \quad 0.3\ \text{kg} \quad 87.9 \times \quad 0^3\ \text{J}$$

El calor necesario para fundir la pieza de hierro es de **87,900 J**

5. MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE USO TÉCNICO

A. Materias primas

Las **materias primas** son los materiales que se extraen de la naturaleza y que se utilizan para fabricar bienes de consumo. Estas materias se clasifican según su origen en tres categorías: **vegetal animal** y **mineral**

Ejemplos de materias primas

- **De origen vegetal**: madera, lino, algodón, corcho.
- **De origen animal**: pieles, lana.
- **De origen mineral**: carbón, hierro, oro, cobre, mármol.

Una vez que las materias primas han sido procesadas pero aún no forman un producto final, se denominan **productos semielaborados** o **semiacabados**

Ejemplo: De origen vegetal: madera



Imagen nº 14. Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

Ejemplo: De origen animal: pieles, lana



Imagen nº 15: Fuente: Wikipedia

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

Ejemplo: De origen mineral: carbón, hierro, oro, cobre, mármol



Imagen nº 16. Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

B. Materiales de uso técnico

Los **materiales de uso técnico** son las materias primas que han sido transformadas mediante

procesos físico-químicos y están listas para ser utilizadas en la fabricación de productos. Estos materiales no existen en la naturaleza en su forma final, sino que deben sufrir una transformación para obtener sus propiedades útiles.

Los objetos que usamos a diario están hechos de una amplia variedad de materiales, que se pueden clasificar según su origen o propiedades:

Clasificación según el origen

- **Materiales naturales**: Aquellos que se encuentran en la naturaleza, como el algodón, la madera, o el cobre.
- **Materiales sintéticos**: Aquellos creados artificialmente a partir de materiales naturales, como el hormigón, el vidrio, el papel y los plásticos.

Clasificación según sus propiedades

Los materiales se agrupan en distintas categorías:

- **Maderas**
- **Metales**
- **Plásticos**
- **Pétreos**
- **Cerámicos y vidrio**
- **Materiales textiles**



Imagen nº 17. Materiales de uso técnico. Fuente: Wikipedia Autor: Desconocido. Licencia:

5.1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Propiedades de los materiales

Las propiedades de los materiales se dividen en **físicas** **mecánicas** **químicas**, y **ecológicas**

Propiedades físicas

- **Extensión**: Capacidad de ocupar un espacio tridimensional y adquirir volumen.
- **Densidad**: Relación entre la masa y el volumen del material. Fórmula: d $\frac{m}{v}$, donde es la masa (kg) y v el volumen (m³).
- **Volumen específico**: Es el inverso de la densidad, $\frac{V}{m^3}$
- **Resistividad**: Resistencia al paso de la corriente eléctrica, medida en ohmios.
- **Conductividad**: Capacidad de un material para permitir el paso de la corriente eléctrica (inverso de la resistividad).
- **Calor específico**: Cantidad de calor necesaria para elevar en 1ºC la temperatura de 1 kg de material.
- **Conductividad térmica**: Capacidad para transmitir calor.

Dilatación: Aumento de volumen con el aumento de la temperatura.

Porosidad: Porcentaje de poros en un material, generalmente expresada como una relación entre el volumen de huecos y el volumen total.

Temperatura de fusión: Temperatura a la cual una sustancia cambia de estado sólido a líquido.

Propiedades mecánicas

- **Cohesión**: Resistencia de las moléculas a ser separadas.
- **Dureza**: Resistencia de un material a ser rayado o penetrado.
- **Elasticidad**: Capacidad de un material para recuperar su forma original después de una deformación.
- **Plasticidad**: Capacidad de un material para sufrir deformaciones permanentes sin romperse.
- **Ductilidad**: Capacidad de un material para deformarse en hilos bajo tracción.
- **Maleabilidad**: Capacidad de un material para deformarse en láminas bajo compresión.
- **Tenacidad**: Resistencia de un material a los golpes sin romperse.
- **Fragilidad**: Facilidad con la que un material se rompe al ser golpeado (opuesta a la tenacidad).

Flexibilidad: Capacidad de un material para doblarse sin romperse.

Fatiga: Resistencia a la rotura por esfuerzos repetidos.

Resiliencia: Capacidad de un material para absorber energía en la zona elástica.

- **Maquinabilidad**: Facilidad con la que un material puede ser trabajado con máquinas o herramientas.

Propiedades químicas

- **Oxidación**: Reacción en la que un material cede electrones a un agente oxidante.
- **Corrosión**: Destrucción progresiva de un material, generalmente causada por la combinación de oxígeno y humedad.

  Tipos de corrosión:

  - **Corrosión uniforme**: Afecta toda la superficie del material, reduciendo su espesor.
  - **Corrosión localizada**: Produce hoyos o surcos en la superficie, debilitando el material.
  - **Corrosión intergranular**: Ocurre en las uniones de los granos del material, disminuyendo la cohesión entre ellos.

Propiedades ecológicas

- **Reciclables**: Materiales que pueden ser reutilizados después de su uso.
- **Renovables**: Materiales cuya fuente puede regenerarse de manera natural.
- **Tóxicos**: Materiales que pueden ser nocivos para el medio ambiente o la salud.
- **Biodegradables**: Materiales que se descomponen naturalmente sin causar daño al medio ambiente.

Ponte a Prueba

Actividad desplegable

Ejercicio de Relacionar: Sustancias, Métodos de Separación, Estados, Sistemas y Disoluciones.

Relaciona cada concepto con su definición o característica correspondiente.

Concepto	Definición/Característica
	Combinación de sustancias en la que los componentes se pueden distinguir a simple vista.
	Método para separar dos líquidos inmiscibles, como agua y aceite.
	Estado de la materia con forma y volumen fijos.
	Mezcla homogénea donde el soluto está completamente disuelto en el disolvente.
	Método de separación que se utiliza para separar los componentes de una disolución mediante su afinidad a una fase móvil y una fase estacionaria.
	Proceso en el cual una sustancia pasa directamente del estado sólido al gaseoso.
	Sistema material en el que no se pueden distinguir sus componentes a simple vista.
	Método de separación que utiliza un filtro para separar un sólido suspendido en un líquido.
	Estado de la materia ionizada, presente en las estrellas y en la materia a muy alta temperatura.
	Combinación de sustancias donde los componentes no se pueden distinguir a simple vista.

Comprobar

Actividad desplegable

Relaciona las propiedades de los materiales con su definición o característica correspondiente.

Propiedad	Definición/Característica
	Capacidad de un material para recuperar su forma original tras deformarse.
	Capacidad de un material para extenderse en hilos bajo tracción.
	Resistencia que ofrece un material al paso de la corriente eléctrica.
	Capacidad de un material para transmitir calor.
	Facilidad con la que un material se rompe al ser golpeado.
	Porcentaje de poros en un material en relación al volumen total.
	Capacidad de un material para soportar golpes sin romperse
	Facilidad con la que un material puede ser trabajado con máquinas o herramientas.
	Reacción química en la que un material cede electrones a otro elemento.
	Cantidad de calor necesaria para elevar 1ºC la temperatura de 1 kg de material.

Comprobar

Tema II -6: GEOMETRÍA.

ACT_M2_Parte 4 Tema 6

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION. XX SIGLOS DE GEOMETRÍA. 3

2. PUNTOS, RECTAS, PLANOS. 5

3. ÁNGULOS. 7

3.1. SISTEMA SEXAGESIMAL. 10

3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ÁNGULOS. 18

3.3. RELACIÓN ENTRE PAREJAS DE ÁNGULOS. 20

3.4. IGUALDAD ENTRE ÁNGULOS. 23

4. POLÍGONOS 26

4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍGONOS. 27

4.2. POLÍGONOS REGULARES. 31

4.3. TRIÁNGULOS 33

4.3.1. RECTAS NOTABLES DE UN TRIÁNGULO. 36

4.3.2. CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS. 40

4.3.3. TEOREMAS SOBRE LA PROPORCIÓN GEOMÉTRICA. 42

4.3.4. SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS. 44

4.3.5. TEOREMAS FUNDAMENTALES QUE RELACIONAN LOS LADOS DE UN TRIÁNGULO RECTÁNGULO. 48

4.4. CUADRILÁTEROS. 52

4.4.1. PERÍMETROS Y ÁREAS DE LOS POLÍGONOS. 54

4.4.2. SEMEJANZA DE POLÍGONOS. APLICACIONES. 58

5. EL CÍRCULO Y LA CIRCUNFERENCIA. 61

5.1. LA CIRCUNFERENCIA. 62

5.1.1. POSICIONES RELATIVAS. 65

5.2. El CÍRCULO. 68

5.2.1. ÁREAS EN EL CÍRCULO. 69

Tema II -6: GEOMETRÍA.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

1. INTRODUCCION. XX SIGLOS DE GEOMETRÍA.

Los **egipcios**, hace más de 4.700 años, ya comprendían muchos de los principios que forman la base de la geometría. Sus conocimientos se manifestaron en impresionantes construcciones como las **mastabas** y, más tarde, las famosas **pirámides de caras lisas** de la **Dinastía IV** (2500 a.C.), entre las cuales destacan las pirámides de **Keops, Kefrén, y Micerino**

Sin embargo, fue en la **Grecia Antigua** (alrededor del año 600 a.C.) donde el desarrollo de la geometría y las matemáticas comenzó a sistematizarse, creando una sólida base teórica. El hito más importante en este desarrollo ocurrió en el **300 a.C.** con la publicación de **"Los Elementos"** por **Euclides**, un texto que, durante más de 2.000 años, fue la referencia esencial para el estudio de la geometría.

La importancia de "Los Elementos" de Euclides

El valor del trabajo de Euclides radica en que no solo recopiló y organizó el conocimiento matemático de su época, sino que lo presentó siguiendo un **método axiomático**, es decir, partiendo de postulados y axiomas para demostrar teoremas. Este método no solo permitió estructurar la geometría, sino que también estableció un modelo de rigor lógico que ha influido en la enseñanza de las matemáticas durante siglos.

Aunque matemáticos anteriores como **Tales Pitágoras**, y **Demócrito** hicieron contribuciones significativas al desarrollo de las matemáticas, **Euclides** destacó por su capacidad de sistematizar y organizar todo ese conocimiento en un formato accesible y comprensible. Su obra, **"Los Elementos"**, es un ejemplo brillante de cómo construir una teoría matemática coherente y completa a partir de verdades básicas.

En el tema que nos ocupa, estudiaremos algunas de las **proposiciones y teoremas euclidianos** aunque en muchos casos no profundizaremos en sus demostraciones.

Definiciones fundamentales

A continuación, algunas de las definiciones clave extraídas del libro de Euclides:

- **D.I.1**: Un **punto** es lo que no tiene partes.
- **D.I.2**: Una **línea** es longitud sin anchura.
- **D.I.3**: Los extremos de una línea son puntos.
- **D.I.4**: Una **línea recta** es aquella que yace de manera uniforme sobre sus puntos.
- **D.I.5**: Una **superficie** tiene largo y ancho.
- **D.I.7**: Una **superficie plana** yace de manera uniforme sobre sus líneas rectas.
- **D.I.8**: Un **ángulo plano** es la inclinación entre dos líneas que se encuentran en un plano, pero no están en la misma recta.

Axiomas y Postulados

Los **axiomas** son verdades evidentes y comunes a todas las ciencias:

- **NC1**: Cosas iguales a una misma cosa son iguales entre sí.
- **NC2**: Si a cosas iguales se les añaden cosas iguales, los totales son iguales.
- **NC3**: Si a cosas iguales se les quitan cosas iguales, los restos son iguales.
- **NC4**: Las cosas que se superponen una sobre otra son iguales entre sí.
- **NC5**: El todo es mayor que la parte.

Los **postulados**, por otro lado, son verdades más específicas que se refieren únicamente a la geometría:

- **P1**: Se puede trazar una línea recta desde cualquier punto a otro.
- **P2**: Se puede prolongar indefinidamente una línea recta limitada.
- **P3**: Es posible describir un círculo con cualquier centro y radio.
- **P4**: Todos los ángulos rectos son iguales.
- **P5**: Si una línea que cruza otras dos forma ángulos interiores menores que dos rectos, esas dos líneas, si se prolongan, se encontrarán del lado de los ángulos menores.

Proposiciones y demostraciones

Las **proposiciones** son enunciados que se pueden demostrar a partir de los axiomas y postulados. Estas demostraciones, basadas en una lógica rigurosa, son el corazón del método euclidiano y proporcionan las bases para los desarrollos posteriores en geometría.



Debes conocer

Euclides no solo fue un matemático brillante, sino también un gran maestro. Su obra **"Los Elementos"** estableció los fundamentos de la geometría que seguimos utilizando hoy en día. A través de un enfoque sistemático y riguroso, Euclides estructuró el conocimiento matemático de su época, creando un legado que ha perdurado durante siglos y que sigue siendo esencial en la educación matemática moderna.

2. PUNTOS, RECTAS, PLANOS.

Comencemos con una de las primeras definiciones de Euclides:

(D.I.1). "Punto es lo que no tiene partes."

A partir de esta definición, construimos los conceptos básicos de la geometría euclidiana:

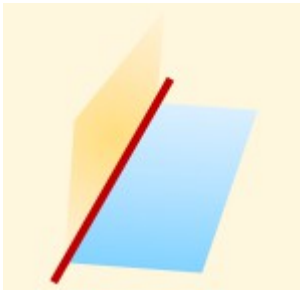
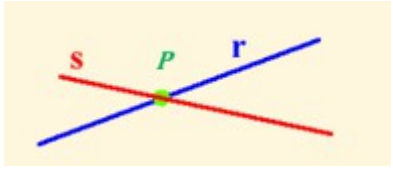
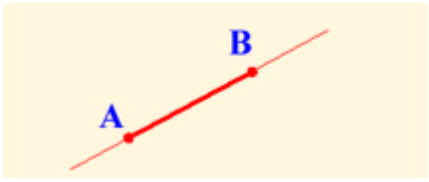
- Existen **infinitos puntos** que en su totalidad forman lo que llamamos **espacio**
  Estos puntos pueden agruparse en conjuntos infinitos, a los que denominamos **planos**
  Dentro de un plano, podemos hacer nuevas agrupaciones de puntos infinitos, a las que llamamos **rectas**

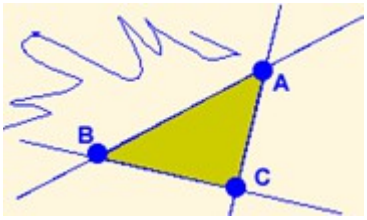
Estos tres conceptos fundamentales, **punto plano**, y **recta**, son construcciones de la **imaginación humana** y se relacionan entre sí de la siguiente manera:

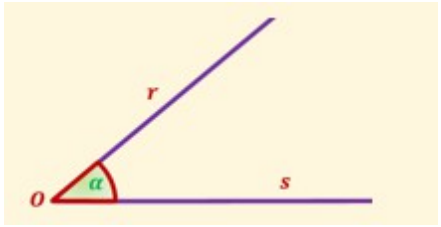
1. **El punto** es la unidad básica que no tiene dimensión, ni longitud, ni anchura, ni grosor.
2. **La recta** es un conjunto infinito de puntos que se extienden en una sola dimensión. Se puede imaginar como la distancia más corta entre dos puntos.
3. **El plano** es un conjunto de rectas que se extiende en dos dimensiones (largo y ancho) y que contiene infinitos puntos.

En resumen, los **puntos forman rectas**, y las **rectas forman planos**, permitiendo que estos tres conceptos trabajen juntos para formar el **espacio geométrico** en el que ocurren todas las relaciones y figuras geométricas.

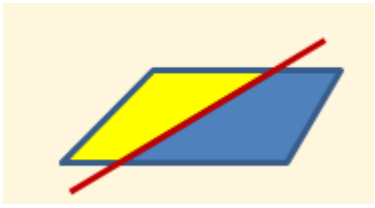
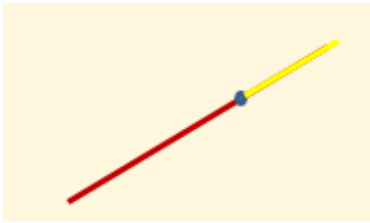
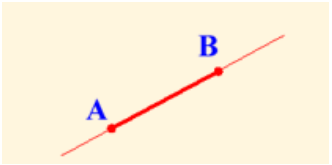
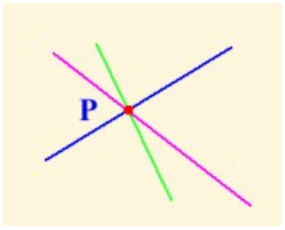
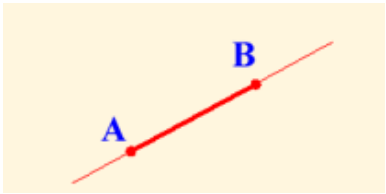
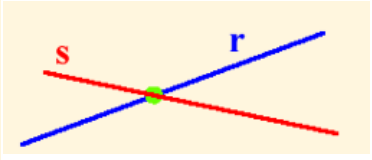
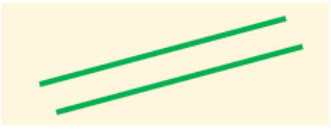
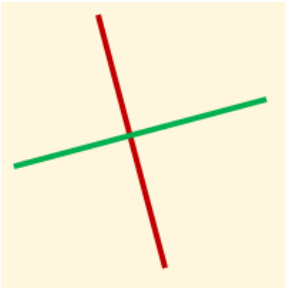
Estos tres conceptos construidos por la imaginación humana se relacionan entre sí de la siguiente manera.

Dos planos que se cortan determinan una recta (r)	Dos rectas que se cortan determinan un punto (P)	Dos puntos unidos representan un segmento y prolongado por sus extremos una recta.
		
Tres puntos no alineados determinan un plano.	Dos rectas que se cortan determinan un ángulo plano.	





De las expresiones anteriores podemos deducir

Una sola recta divide al plano que la contiene en dos partes iguales,llamadas **semiplanos**	Un punto sobre una recta, divide a dicha recta en dos partes iguales llamadas **semirrectas**	Dos puntos señalados sobre una recta definen un **segmento de recta**	Por un punto pueden pasar infinitas rectas.
			
Por dos puntos sólo puede pasar una recta.	Dos rectas son secantes cuando tienen un solo puto común.	Dos rectas paralelas no tienen ningún punto en común.	Dos rectas se dicen perpendiculares si una recta trazada sobre otra forma con ella dos ángulos contiguos iguales (cada uno de ellos es recto), y la recta se llama perpendicular a aquella sobre la cual se trazó.
			

3. ÁNGULOS.

Las definiciones euclidianas sobre ángulos.

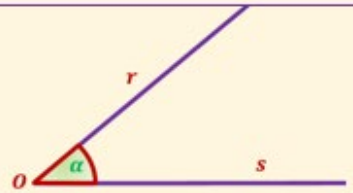
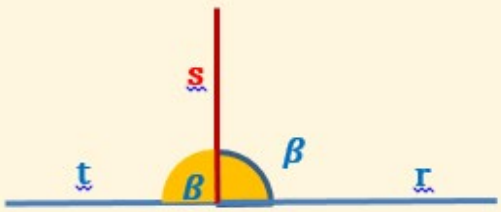
En la **geometría griega**, los ángulos no se medían en grados como lo hacemos hoy en día. El único ángulo que se definía de forma precisa era el **ángulo recto**, que surgía de la **perpendicularidad** entre dos rectas. El ángulo recto era uno de los dos ángulos iguales que se formaban cuando dos rectas se cruzaban de forma perpendicular.

Hiparco y **Ptolomeo** fueron los matemáticos griegos que más tarde introdujeron el concepto de medida angular en grados, que ha llegado a nosotros a través del sistema sexagesimal.

En la geometría clásica:

- El punto donde se intersectan las **semirrectas** que forman un ángulo se denomina **vértice** del ángulo, y se simboliza comúnmente con la letra **O**
- Las semirrectas que parten del vértice, como **Or** y **Os**, son los **lados del ángulo**

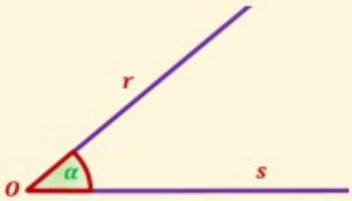
Un ángulo, como el que se muestra en la figura, puede simbolizarse de varias formas. En geometría, es común utilizar letras del **alfabeto griego** para nombrar elementos geométricos, de ahí que a menudo veamos ángulos representados con letras como **α (alfa), β (beta)** o **θ (theta)**

D.I.8. Angulo plano es la inclinación de dos líneas que se encuentran en un plano y no yacen las dos sobre una recta. D.I.9. Si las dos líneas que contienen el ángulo son rectas, el ángulo se llama rectilíneo.	
D.I.10. Si una recta trazada sobre otra forma con ella dos ángulos contiguos iguales cada uno de ellos es recto, y la recta se llama perpendicular a aquella sobre la cual se trazó. D.I.11. Ángulo obtuso es el mayor que el recto. D.I.12. Ángulo agudo es el menor que el recto.	

Un ángulo como el de la figura se puede simbolizar de las siguientes formas:

Un ángulo como el de la figura se puede simbolizar de las siguientes formas:

- Definiendo el vértice y las semirrectas de los lados. $\widehat{rOs}$
- Nombrando el vértice del ángulo. $\widehat{O}$
- Mediante una letra griega. α.



En el campo de la geometría es frecuente la utilización del alfabeto griego clásico para la

definición de los elementos geométricos por ello insertamos la tabla siguiente:

Nombre de la letra:	Minúscula	Mayúscula	Nombre de la letra:	Minúscula	Mayúscula
Alfa	α	A	*Nu*	ν	N
Beta	β	B	*Xi*	ξ	Ξ
Gamma	γ	Γ	*Ómicron*	o	O
Delta	δ	Δ	*Pi*	π	Π
Épsilon	ε	E	*Rho(ro)*	ρ	P
Zeta	ζ	Z	*Sigma*	σ	Σ
Eta	η	H	*Tau*	τ	T
Theta (tita)	θ	Θ	*Ípsilon*	υ	Y
Iota	ι	I	*Phi (fi)*	φ	Φ
Kappa	κ	K	*Ji o Chi*	χ	X
Lambda	λ	Λ	*Psi*	ψ	Ψ
Mu	μ	M	*Omega*	ω	Ω

Unidades de medida de ángulos

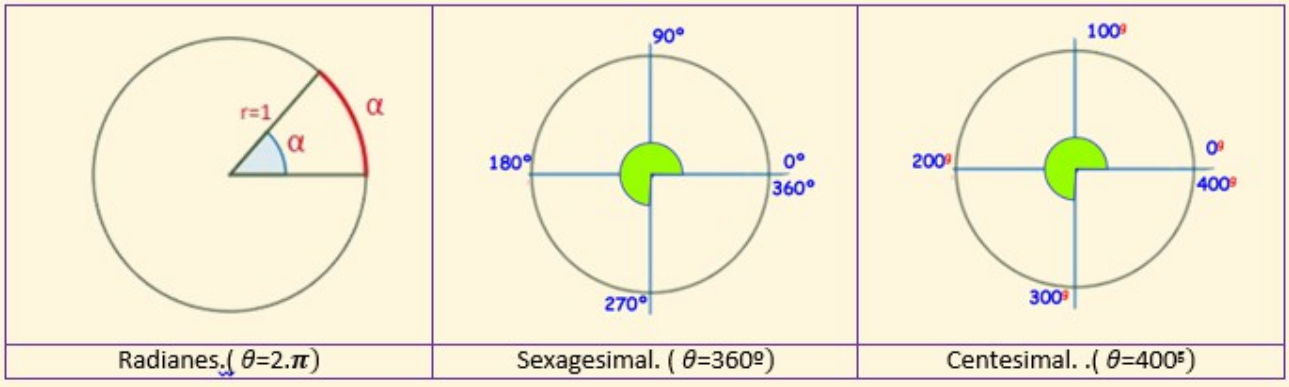
Existen diferentes unidades para medir ángulos:

1. **Grado centesimal (gradian)**: Divide el ángulo completo en **400 partes iguales**
2. **Grado sexagesimal**: El sistema más común, donde un ángulo completo se divide en **360 grados**
3. **Radian**: Es la unidad de medida de ángulos en el **Sistema Internacional de Unidades (SI)** Un ángulo completo es equivalente a **2π radianes**

La medida de un ángulo dependerá de la unidad utilizada. Por ejemplo, un ángulo completo de una circunferencia equivale a:

- **400 gradianes** en el sistema centesimal.
- **360 grados** en el sistema sexagesimal.
- **2π radianes** en el sistema internacional.

Según la unidad utilizada, el ángulo completo de una circunferencia tomará distintos valores.

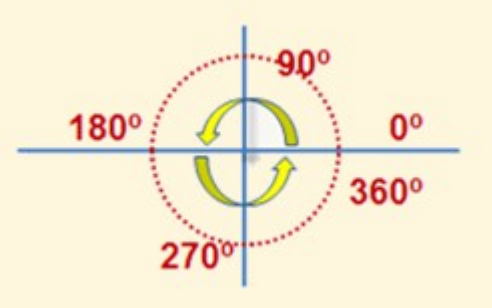


Radianes.($\theta=2.\pi$)	Sexagesimal. ($\theta=360º$)	Centesimal. .($\theta=400^g$)

Sentido de los ángulos

Por convención, los ángulos se miden en sentido **antihorario**. Un ángulo medido en este sentido es considerado **positivo**, mientras que un ángulo medido en sentido horario es **negativo**

Para aprender a **medir y trazar ángulos** correctamente, es recomendable el uso de un **transportador de ángulos**, que permite medir con precisión los grados de un ángulo.



En este vídeo puedes aprender a medir y trazar ángulos con la ayuda de un transportador de ángulos.

3.1. SISTEMA SEXAGESIMAL.

El **sistema sexagesimal** es un antiguo sistema de numeración basado en potencias de 60, es decir, su base está compuesta por **60 dígitos diferentes**. Este sistema fue utilizado en la antigua Mesopotamia y sigue siendo la base de la medición de ángulos y del tiempo.

En el **sistema sexagesimal** de ángulos, la **unidad principal** de medida es el **grado (°)**. En este sistema:

- Un **ángulo completo** mide **360º**
- Un **ángulo llano** mide **180º**
- Un **ángulo recto** mide **90º**

Además del grado, existen submúltiplos que se utilizan para medir ángulos más pequeños:

- **Minuto de arco** o **arcominuto (')**: 1° = 60'
- **Segundo de arco** o **arcosegundo (")**: 1' = 60"

Nota: El arcominuto y el arcosegundo no están relacionados con el tiempo, aunque usen las mismas unidades, sino que son medidas de ángulos.

Conversión entre grados, minutos y segundos

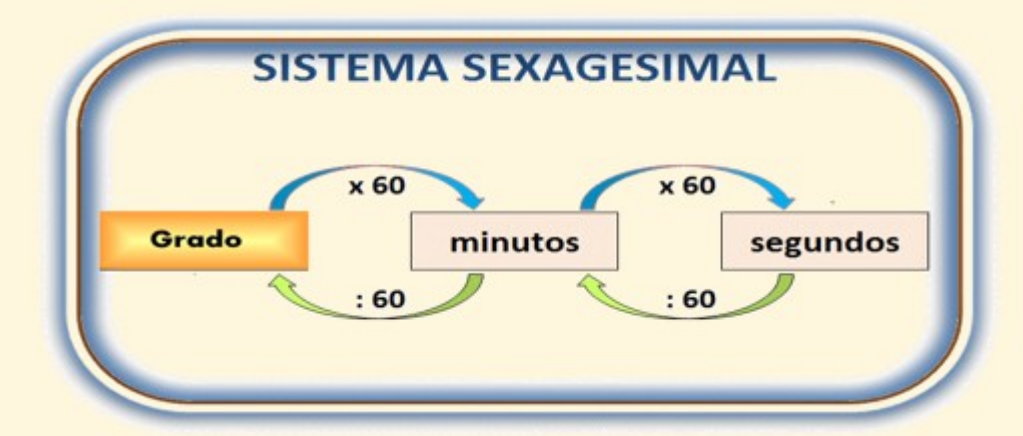
Para convertir entre grados, minutos y segundos, debemos recordar las equivalencias:

- **1 grado = 60 minutos**
- **1 minuto = 60 segundos**

Para pasar de una unidad a otra deberemos tener en consideración las equivalencias entre la unidad y sus submúltiplos

1° equivale a **60** minutos de arco. **1° = 60'.**

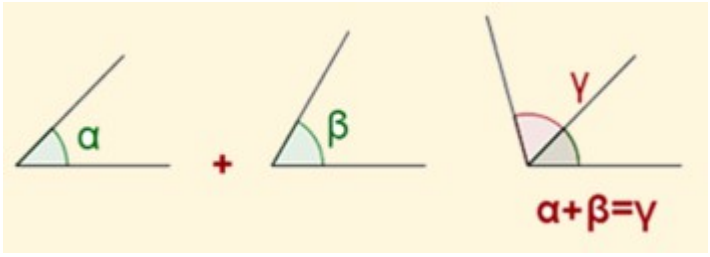
1' equivale a 60 segundos de arco. **1'=60"**



Suma de ángulos

La **suma de dos ángulos** es otro ángulo cuya amplitud es la suma de las amplitudes de los dos ángulos iniciales. Para sumar ángulos, se sigue el siguiente procedimiento:

1. Colocar los **grados debajo de los grados**, los **minutos debajo de los minutos** y los **segundos debajo de los segundos**, y luego sumarlos.
2. Si los segundos suman más de **60**, se divide entre 60. El resto será el número de segundos, y el cociente se añade a los minutos.
3. Si los minutos también exceden **60**, se realiza la misma operación, dividiendo entre 60 para obtener los grados.

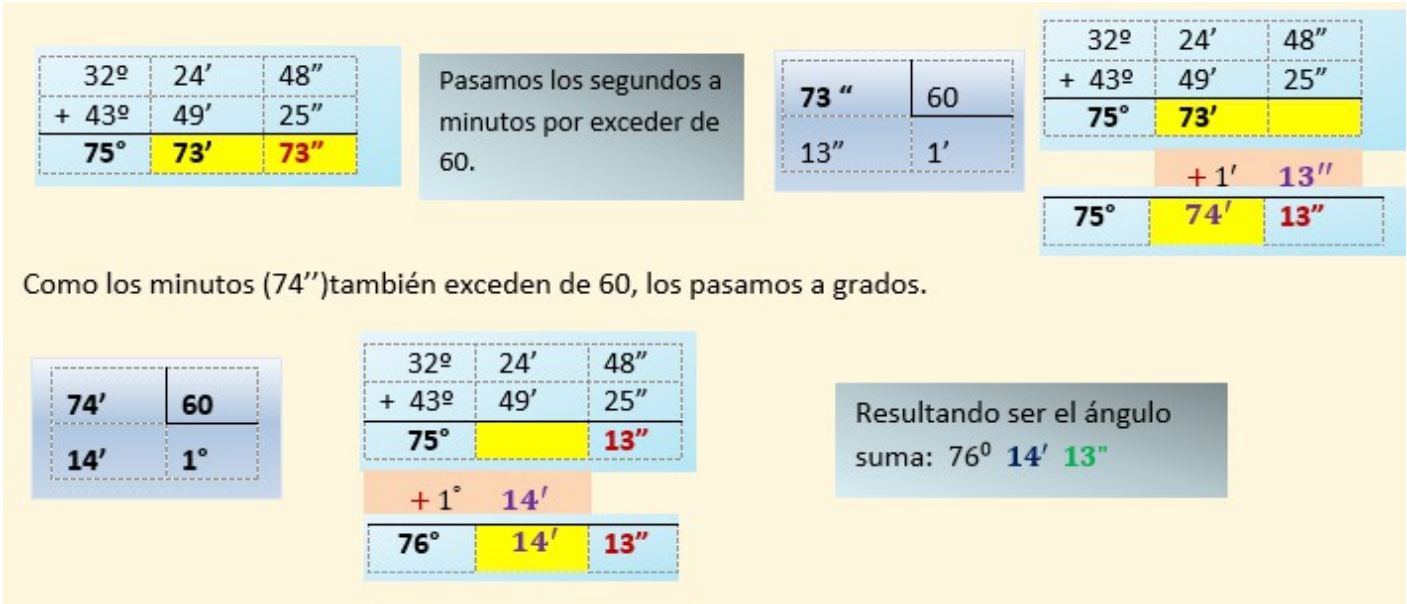


Ejemplo

Suma los ángulos α = 32º 24’ 48” y β = 43º 49’ 25”:

1. Suma los grados, minutos y segundos:
   - Grados: 32º + 43º = 75º
   - Minutos: 24' + 49' = 73' (convertir 73' a 1° 13')
   - Segundos: 48” + 25” = 73” (convertir 73” a 1' 13”)

Resultado final: **76º 14' 13"**

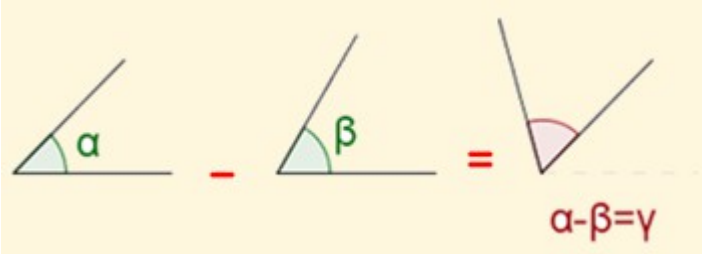


Resta de ángulos

La **resta de dos ángulos** se realiza restando la amplitud del ángulo menor de la amplitud del

ángulo mayor. Procedimiento:

1. Colocar los grados, minutos y segundos en columnas.
2. Si los segundos del minuendo son menores que los del sustraendo, convertir un minuto en 60 segundos y sumarlos antes de restar.
3. Si los minutos del minuendo son menores que los del sustraendo, convertir un grado en 60 minutos y sumarlos antes de restar.

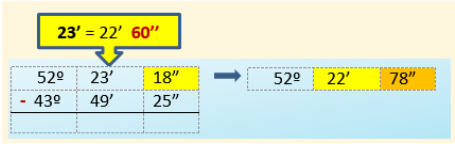
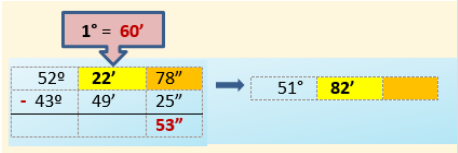


Ejemplo

Resta los ángulos α = 52º 23’ 18” y β = 43º 49’ 25”:

1. Convertir un minuto en 60 segundos y restar:
   - 23' = 22', 60" → α = 52º 22’ 78”
   - Restar segundos: 78” - 25” = 53”
2. Convertir un grado en 60 minutos:
   - 52º = 51º 60’ → α = 51º 82’
   - Restar minutos: 82’ - 49’ = 33’
   - Restar grados: 51º - 43º = 8º

Resultado final: **8º 33' 53"**

	Los segundos de arco del minuendo son menores que los segundos de arco del sustraendo. Hacemos la siguiente modificación: **23’**= 22’, **60”** modificando de esta forma el ángulo del minuendo pudiendo comenzar la resta de valores.
	Como resulta que los minutos de arco del minuendo (22’) son mayores que los minutos de arco del sustraendo (49’), procedemos a realizar la siguiente modificación: **1°** = 60’, que nos permite avanzar y finalizar la resta, siendo el resultado final de: **8° 33’ 53”.**

51º	82’	78”
- 43º	49’	25”
8°	**33’**	**53”**

Multiplicación de ángulos

La **multiplicación de un número por un ángulo** consiste en sumar ese ángulo tantas veces como indique el número. Procedimiento:

1. Multiplicar los grados, minutos y segundos por el número.
2. Si los segundos sobrepasan **60**, se convierten en minutos. Si los minutos sobrepasan **60**, se convierten en grados.

37º	5
2°	7º
x 60’	
120’	

Ejemplo

Multiplica el ángulo α = 32º 23’ 49” por 5:

1. Multiplicar cada componente:
   - Grados: 32º x 5 = 160º
   - Minutos: 23' x 5 = 115' (convertir 115' a 1º 55')
   - Segundos: 49” x 5 = 245” (convertir 245” a 4' 5”)

Resultado final: **161º 59' 5"**

32°	23’	48”
	x	5
160°	115’	**245”**

Como los minutos y segundos exceden de 60 tendremos que pasar parte de este valor a una unidad superior para ello dividiendo por 60, comenzando por los segundos.

Por lo que podemos decir que **245” = 4’, 5”** quedando el ángulo modificado como: **160° 119’ 5”**

245”	60
5”	4’

160°	115’	
+	**4’**	5”
160°	119’	**5”**

Repetimos el proceso para los minutos por superar estos el valor de 60.
Resultando que **119’ = 1° 59’.**
Quedando definitivamente el ángulo con un valor de **161° 59’ 5”**

119’	60
59’	1°

160°		**5”**
+ 1°	**59’**	
161°	59’	**5”**

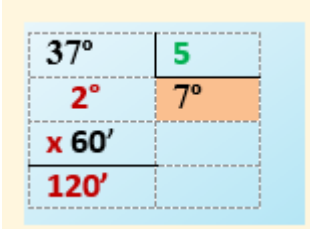
División de ángulos

La **división de un ángulo por un número** se realiza para encontrar un ángulo que, multiplicado por el divisor, nos dé el ángulo original. Procedimiento:

1. Dividir los grados por el número.
2. Multiplicar el resto por **60** para convertirlo en minutos, luego dividir los minutos.
3. Repetir el mismo proceso para los segundos.

La **división de un ángulo** por un **número** es hallar otro **ángulo** tal que multiplicado por ese número da como resultado el **ángulo** original.

Numéricamente procedemos del siguiente modo:

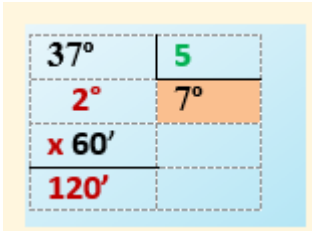
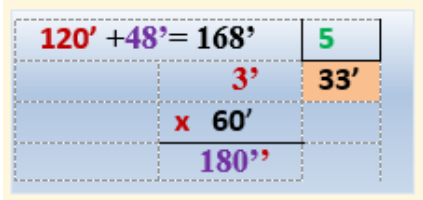
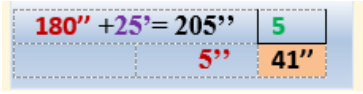


Ejemplo

Divide el ángulo α = 37º 48' 25" en 5 partes:

1. Dividir los grados: 37º ÷ 5 = 7º (resto: 2º, que se convierte en 120')
2. Sumar 120' a los 48' originales: 120' + 48' = 168'; 168' ÷ 5 = 33' (resto: 3', que se convierte en 180")
3. Sumar 180" a los 25" originales: 180" + 25" = 205"; 205" ÷ 5 = 41"

Resultado final: **7º 33' 41"**

Comenzamos dividiendo los grados del ángulo inicial. Los dos grados del resto los pasamos a minutos y se los sumamos a los minutos del ángulo inicial para acontinuación dividir de nuevo por cinco.		
Los tres minutos del resto los pasamos a segundos y se los sumamos a los segundos del ángulo inicial y a continuación dividir de nuevo por cinco.		Resultando el valor final del ángulo de 7° 33' 41" con un resto de 60 décimas de arco. (5".60/5).

3.2 SISTEMA INTERNACIONAL. EL RADIAN.

El **radian (rad)** es una unidad de medida de ángulos que se define en función de una circunferencia. Un **radian** es el ángulo central (un ángulo cuyo vértice está en el **centro de la circunferencia**) cuyos lados delimitan un arco cuya longitud es **igual al radio** de la circunferencia.

Explicación:

En otras palabras, si trazamos un ángulo en el centro de una circunferencia y el arco que se forma entre los dos puntos donde los lados del ángulo cortan la circunferencia tiene la **misma longitud que el radio de la circunferencia**, ese ángulo mide **1 radian**

Como la longitud de la circunferencia es **L=2.Π.r**, podremos decir que el ángulo completo equivale a:

$$\theta_{rad} = \frac{2\pi r}{r} = 2\pi \text{ (rad)}$$

De la misma forma diríamos que el ángulo **llano** tiene π radianes o que el ángulo **recto** tiene $\pi\pi$ **/2**
radianes.

Para pasar de grado a radianes plantearemos la siguiente proporción:

$$\frac{\theta_{rad}}{\theta^{\circ}} = \frac{2\pi}{360^{\circ}} \longrightarrow \theta_{rad} = \frac{2\pi}{360^{\circ}} \cdot \theta^{\circ}$$

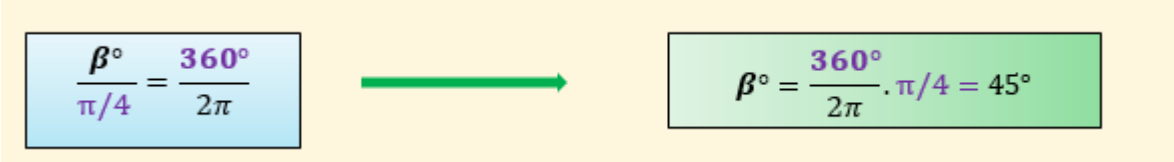
Para pasar de radianes a grado plantearemos la siguiente proporción:

$$\frac{\theta^{\circ}}{\theta_{rad}} = \frac{360^{\circ}}{2\pi} \longrightarrow \theta^{\circ} = \frac{360^{\circ}}{2\pi} \cdot \theta_{rad}$$

Ejemplo. Si conocemos que el ángulo central α es igual a 36°. ¿Cuál será su valor en radianes?

$$\frac{\alpha_{rad}}{36^{\circ}} = \frac{2\pi}{360^{\circ}} \longrightarrow \alpha_{rad} = \frac{2\pi}{360^{\circ}} \cdot 36^{\circ} = \frac{\pi}{5} \text{ (rad)}$$

Ejemplo. Si conocemos que el ángulo central $\beta\beta$ es igual a $\pi\pi$ /4 rad. ¿Cuál será su valor en grados?



El **radian** es una unidad especial porque representa una **relación constante** entre la longitud del arco y el radio de una circunferencia. Como se trata de una **razón** entre dos longitudes (la del arco y la del radio), el **radian** en realidad es un número **adimensional**, es decir, **carece de unidades**. Lo que realmente nos indica es cuántas veces la longitud del arco contiene al radio.

¿Qué importancia tiene el radian?

La principal utilidad del radian radica en que tanto el **ángulo** como el **arc** que define tienen el mismo número de radianes. Esto significa que cuando utilizamos el radian, podemos referirnos de forma indistinta al arco o al ángulo.

Por ejemplo:

- Si un ángulo central mide 1 radian, el arco que define también tiene una longitud igual al **radio** de la circunferencia.
- Si un ángulo central mide **θ radianes**, el arco que define tiene una longitud de **θ veces el radio**

¿Qué ventajas tiene el uso del radian?

El uso del **radian** simplifica muchas fórmulas y cálculos en geometría, trigonometría y física, ya que nos permite trabajar directamente con proporciones y relaciones entre el ángulo, el radio y el arco

3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ÁNGULOS.

La clasificación de los ángulos

1. Ángulo completo

- Mide exactamente **360º**
- Es el ángulo formado cuando una semirrecta realiza una vuelta completa alrededor de su vértice y vuelve a su posición original.

2. Ángulo convexo

- Mide **menos de 180º**
- Incluye los ángulos rectos y menores a un ángulo llano. No se extiende más allá de una línea recta.

3. Ángulo cóncavo (o reflejo)

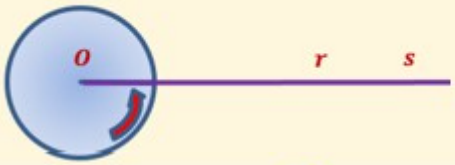
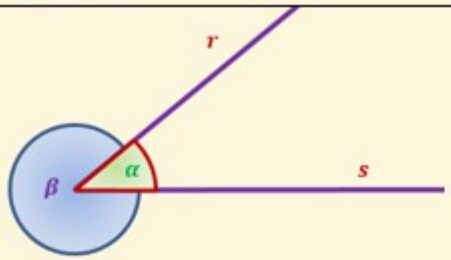
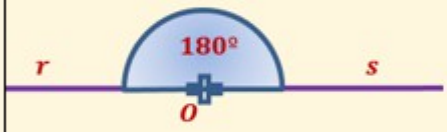
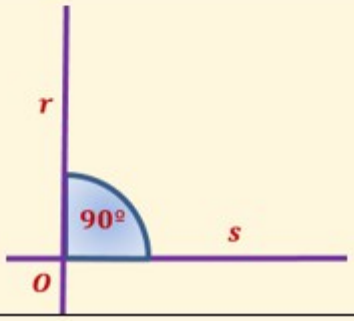
- Mide **más de 180º** pero **menos de 360º**
- Se extiende más allá de una línea recta, formando una parte mayor de un círculo.

4. Ángulo llano

- Mide exactamente **180º**
- Formado por dos semirrectas opuestas, creando una línea recta.

5. Ángulo recto

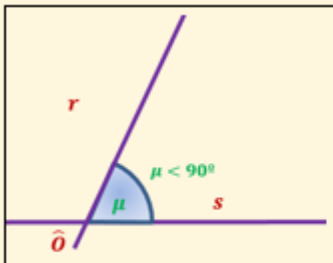
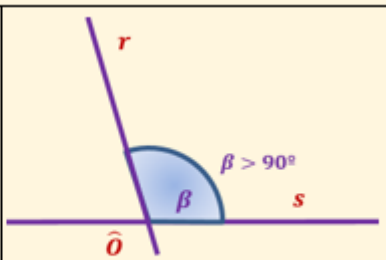
- Mide exactamente **90º**
- Se forma cuando dos líneas son **perpendiculares** entre sí.

• Llamaremos **ángulo completo** aquél que abarca todos los puntos del plano. El valor asignado es de **360º**	
• Dos semirrectas con origen común definen sobre el plano dos ángulos **α** (llamado ángulo **convexo)** y **β** (llamado ángulo **cóncavo**). La suma de un ángulo cóncavo con su convexo respectivo suman 360° grados. $\alpha + \beta = 360º$	
• Cuando el ángulo **cóncavo es igual al convexo**, le llamaremos **ángulo llano** y, en él, los lados del ángulo son semirrectas opuestas.	
• Cuando los lados de un ángulo son semirrectas perpendiculares, al ángulo formado le llamamos ángulo **recto**.	

Si tomamos como referencia el **ángulo recto** de **90º**, podemos clasificar los ángulos de la siguiente manera:

- **Ángulos agudos**: Son aquellos ángulos que miden **menos de 90º** (menores que un ángulo recto).
- **Ángulos obtusos**: Son aquellos ángulos que miden **más de 90º** pero menos de 180º (mayores que un ángulo recto).

Estos términos nos permiten describir diferentes tipos de ángulos según su amplitud en relación con el ángulo recto.

	
Agudos	*Obtusos*

3.3. RELACIÓN ENTRE PAREJAS DE ÁNGULOS.

Los ángulos pueden agruparse y relacionarse de distintas maneras en función de su posición y la suma de sus medidas. Es importante entender las relaciones entre ellos para analizar diversas configuraciones geométricas. Entre los más comunes se encuentran los **ángulos consecutivos** que comparten un vértice y un lado; los **ángulos adyacentes**, que son consecutivos pero no se superponen; y los **ángulos complementarios** y **suplementarios**, que suman 90º y 180º, respectivamente. Estas relaciones facilitan la resolución de problemas geométricos y la comprensión de figuras complejas.

1. Ángulos consecutivos

- Son ángulos que **comparten un vértice** y **un lado común**, pero no necesariamente suman una cantidad específica de grados.

2. Ángulos adyacentes

- Son ángulos que **comparten un vértice** y **un lado común**, pero **no se superponen**. La suma de ángulos adyacentes no necesariamente es 180º a menos que formen un ángulo llano.

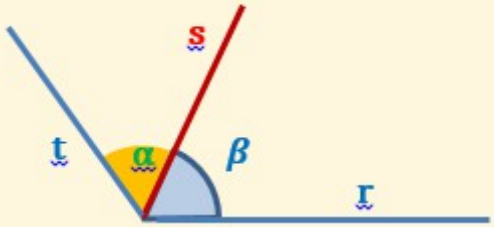
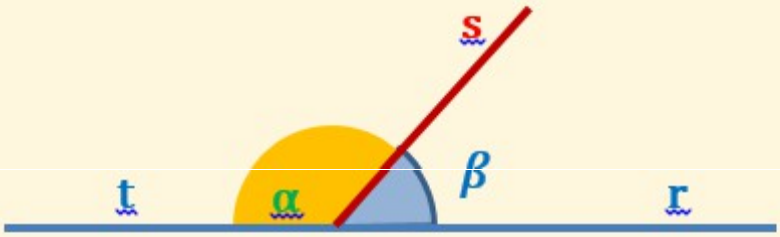
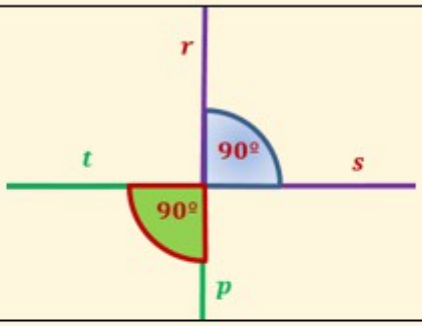
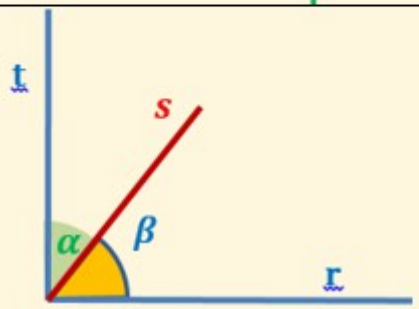
3. Ángulos suplementarios

- Son dos ángulos cuya **suma es igual a 180º**. Pueden o no estar adyacentes. Si son adyacentes, juntos forman un ángulo llano.

4. Ángulos complementarios

- Son dos ángulos cuya **suma es igual a 90º**. Pueden ser adyacentes o estar separados.

Los ángulos emparejados también reciben nombres específicos, veamos cuales son:

	Ángulos **consecutivos**: aquellos ángulos que tienen el mismo vértice y un lado en común. α y β **consecutivos**.
	Ángulos **adyacentes**: aquellos ángulos consecutivos en los que el lado no compartido son semirrectas opuestas. α y β **adyacentes**.
	Ángulos **suplementarios**: aquellos ángulos cuya suma es el valor de un llano, es decir, 180º. α + β son suplementarios si α + β = 180°
	Ángulos **complementarios**: aquellos ángulos cuya suma es el valor de un recto, es decir, 90º. α + β son complementarios si. **α + β = 90°**

Reflexión

7) ¿Qué podríamos decir que todos los ángulos adyacentes son consecutivos o que todos los ángulos consecutivos son adyacentes?

Solución.

La categoría general es el de ángulo consecutivo y dentro de esta categoría hay unos ángulos particulares que se les denomina adyacentes.

Por tanto todos los ángulos adyacentes son consecutivos, pero no todos los ángulos consecutivos son adyacentes

3.4. IGUALDAD ENTRE ÁNGULOS.

Dos ángulos son considerados **iguales** cuando tienen la misma **medida angular** en grados o radianes, independientemente de su orientación o posición en el plano. Sin embargo, es importante destacar que dos ángulos también pueden ser **iguales** bajo ciertas condiciones geométricas específicas, como cuando las líneas involucradas son:

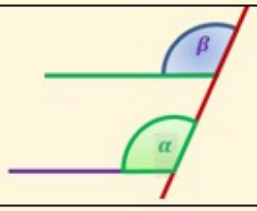
- **Paralelas**: Si dos ángulos se forman en una intersección de una transversal con dos líneas paralelas, ciertos pares de ángulos, como los **correspondientes** o **alternos internos**, son iguales.
- **Perpendiculares**: Dos ángulos son iguales si están formados por rectas **perpendiculares** que crean ángulos rectos iguales entre sí.

Estas propiedades son fundamentales en la geometría para establecer relaciones y resolver problemas que involucran la igualdad de ángulos en diferentes configuraciones.

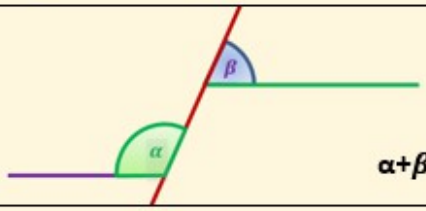
Es muy importante saber que dos ángulos son iguales cuando cumplen alguna de las condiciones siguientes:

Dos ángulos que tienen sus lados paralelos entre sí, o son iguales o son suplementarios.

Proposición I.29. Una recta que incide sobre dos paralelas forma ángulos alternos iguales entre sí.

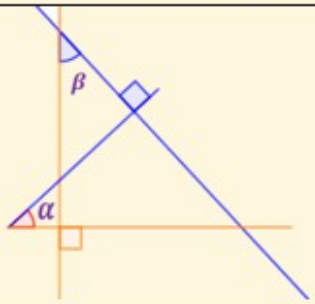


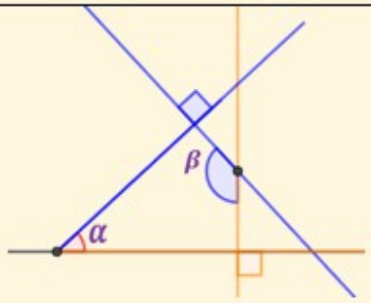
$\alpha=\beta$



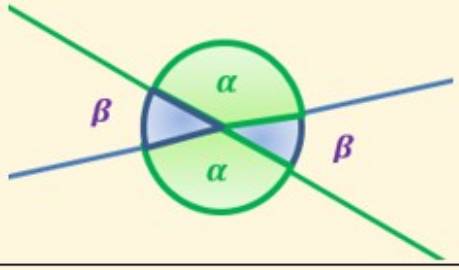
$\alpha+\beta=180°$

Dos ángulos que tienen sus lados perpendiculares entre sí, o son iguales o son suplementarios.





Proposición I.15. Si dos rectas se cortan, forman ángulos opuestos por el vértice que son iguales.



Cuando dos **rectas paralelas** son cortadas por una **transversal**, se forman **ocho ángulos** que guardan las siguientes relaciones:

1. Ángulos internos

- Son los ángulos situados **dentro** de las dos rectas paralelas, a ambos lados de la transversal

2. Ángulos externos

- Son los ángulos situados **fuera** de las dos rectas paralelas, a ambos lados de la transversal.

3. Ángulos correspondientes

- Son los ángulos que ocupan la **misma posición relativa** en las dos intersecciones formadas por la transversal y las rectas paralelas. Los ángulos correspondientes son **iguales**

4. Ángulos alternos internos

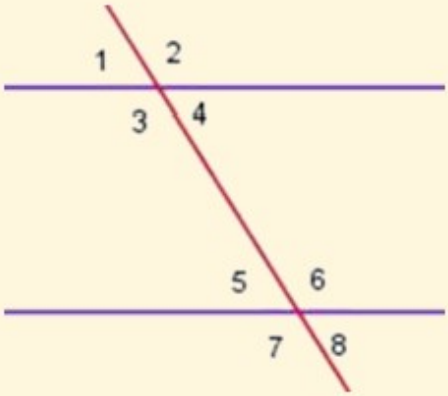
- Son los ángulos que se encuentran **dentro** de las rectas paralelas, pero en **lados opuestos** de la transversal. Estos ángulos son **iguales**

5. Ángulos alternos externos

- Son los ángulos situados **fuera** de las dos rectas paralelas y en **lados opuestos** de la transversal. Los ángulos alternos externos son **iguales**

Estas relaciones son esenciales para resolver problemas geométricos que involucran rectas paralelas y una transversal, ya que permiten identificar ángulos **iguales** y establecer propiedades geométricas importantes.

Por tanto, también tenemos que conocer que dos rectas paralelas cortadas por una tercera recta determinan ocho ángulos que guardan relación entre sí:



Atendiendo a su disposición respecto a las rectas los ángulos podemos caracterizarlos como:

- **Ángulos internos (3, 4, 5 y 6).** Los ángulos internos a un mismo lado de la transversal a dos rectas paralelas son **suplementarios.**

$$\hat{3} + \hat{5} = 180° = \hat{4} + \hat{6}$$

- **Ángulos externos (1, 2, 7 y 8).** Los ángulos externos a un mismo lado de la transversal a dos rectas paralelas son **suplementarios.**

$$\hat{1} + \hat{7} = 180° = \hat{2} + \hat{8}$$

- **Ángulos correspondientes:** Son aquellos que están al mismo lado de las paralelas y al mismo lado de la transversal.
  Los ángulos correspondientes son iguales.

$$\hat{2} = \hat{6};\ \hat{4} = \hat{8};\ \hat{1} = \hat{5};\ \hat{3} = \hat{7}$$

- **Ángulos alternos internos:** Son aquellos ángulos interiores que están a distinto lado de la transversal y a distinto lado de las paralelas.
  Los ángulos alternos internos son iguales.

$$\hat{3} = \hat{6};\ \text{y}\ \hat{4} = \hat{5}$$

- **Ángulos alternos externos:** Son aquellos ángulos exteriores que están a distinto lado de la transversal y a distinto lado de las paralelas.
  Los ángulos alternos externos son iguales.

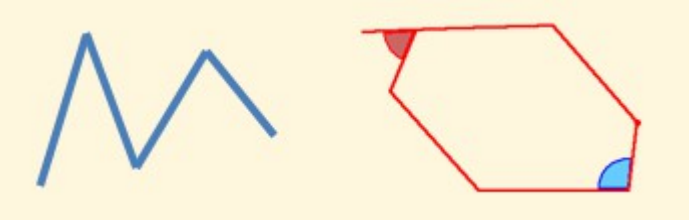
$$\hat{1} = \hat{8}\ \text{ y }\ \hat{2} = \hat{7}$$

4. POLÍGONOS

Líneas poligonales y polígonos

Una **línea poligonal** está formada por **segmentos rectilíneos** conectados entre sí. Estas líneas pueden clasificarse en dos tipos:

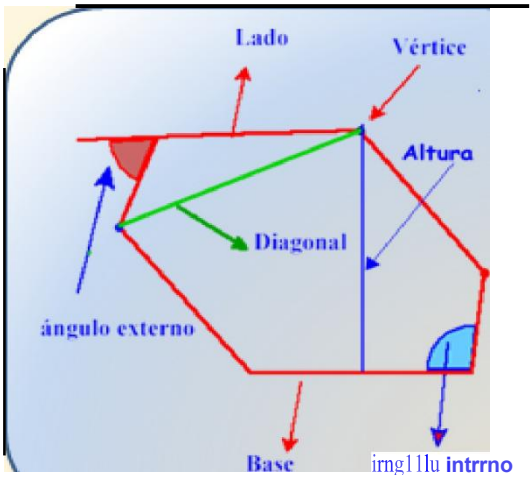
- **Poligonales abiertas**: Cuando los segmentos no forman un camino cerrado.
- **Poligonales cerradas**: Cuando los segmentos forman un recorrido cerrado. Estas líneas dan lugar a **polígonos**, que se definen como el conjunto de puntos en el plano delimitados por una línea poligonal cerrada, representando una **superficie**



Elementos de un polígono

En un polígono podemos identificar varios elementos importantes:

- **Lados**: Son los **segmentos rectilíneos** que forman los límites del polígono.
- **Ángulos interiores**: Son los ángulos formados por **dos lados contiguos** en el interior del polígono.
- **Ángulos exteriores**: Son los ángulos formados por la prolongación de un lado y el otro lado contiguo en el **exterior** del polígono.
- **Vértices**: Son los **puntos** donde se unen dos lados del polígono.
- **Diagonales**: Son las rectas que unen **dos vértices no consecutivos** del polígono.
- **Base**: Cualquiera de los lados del polígono, aunque generalmente se refiere al lado sobre el cual se "apoya" la figura.
- **Altura**: Es el **segmento perpendicular** trazado desde un vértice hasta el lado opuesto o su prolongación.

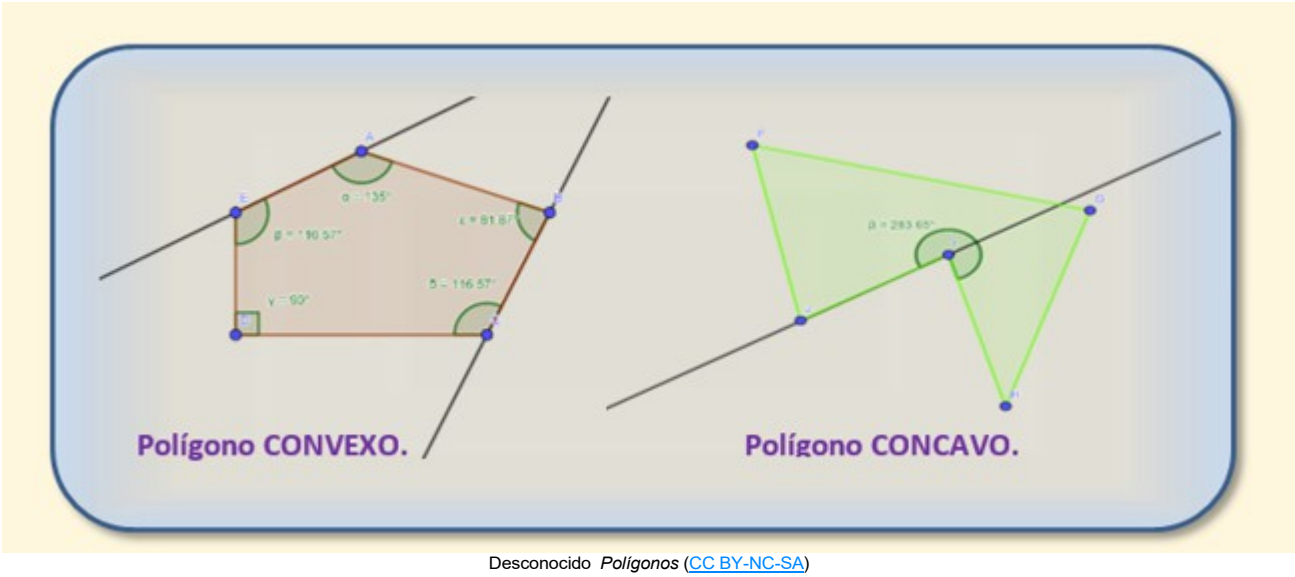


4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍGONOS.

Clasificación de los polígonos según sus ángulos y lados

1. Según sus ángulos

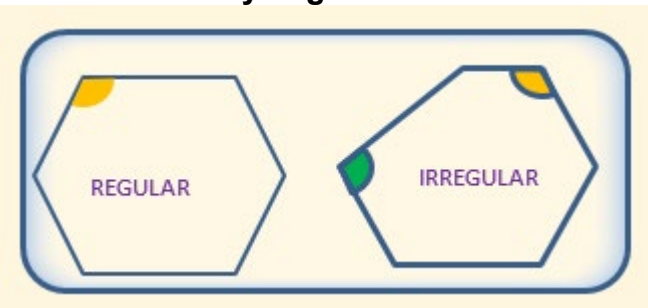
- **Polígonos convexos**
  - Un polígono es **convexo** si **todos sus ángulos internos** son menores de **180º**
  - En un polígono convexo, la prolongación de cualquiera de sus lados no divide al polígono en dos partes; todos los lados permanecen en el mismo semiplano.
- **Polígonos cóncavos**
  - Un polígono es **cóncavo** si tiene al menos un **ángulo interno** mayor de **180º**
  - En un polígono cóncavo, la prolongación de alguno de sus lados puede dividir al polígono en dos partes.



Desconocido *Polígonos* (CC BY-NC-SA)

2. Según sus lados

- **Polígonos regulares**
  - Un polígono es **regular** cuando **todos sus lados y ángulos son iguales**. Ejemplos incluyen el triángulo equilátero y el cuadrado.
- **Polígonos irregulares**
  - Un polígono es **irregular** si **sus lados y ángulos** no tienen la misma medida.



Desconocido *Polígonos* (CC BY-NC-SA)

Nombres de los polígonos según el número de lados:

LADOS	NOMBRE	LADOS	NOMBRE
3	triángulo	17	Heptadecágono
4	cuadrilátero	18	octodecágono
5	pentágono	19	eneadecágono
6	hexágono	20	isodecágono
7	heptágono	30	triacontágono
8	octógono	40	tetracontágono
9	eneágono	50	pentacontágono
10	decágono	60	hexacontágono
11	endecágono	70	heptacontágono
12	dodecágono	80	octacontágono
13	Tridecágono	90	eneacontágono
14	tetradecágono	100	hectágono
15	pentadecágono	10^6	megágono
16	hexadecágono	10^{100}	googólgono

Propiedades de los polígonos

1. **Suma de los ángulos internos**
   - La suma de los ángulos internos de un polígono con **n lados** se calcula con la fórmula:

$$180 \quad (\quad 2)$$

- **Ejemplo**: Para un pentágono (n = 5):

$$180 \quad (5 \quad 2) \quad 180 \quad 3 \quad 540$$

2. **Número de diagonales**

- El número de diagonales de un polígono con **n lados** se calcula con la fórmula:

$$\text{nº de diagonales} \quad \frac{(\quad 3)}{2}$$

- **Ejemplo**: Para un cuadrilátero (n = 4):

$$\text{nº de diagonales} \quad \frac{4 \quad (4 \quad 3)}{2} \quad \frac{4}{2} \quad 2$$

Ejemplos:

1. **Hallar la suma de los ángulos internos de un pentágono**

La fórmula para hallar la suma de los ángulos internos de un polígono con lados es:

$$180 \quad (\quad 2)$$

Para un **pentágono** (5n 5):

$$180 \quad (5 \quad 2) \quad 180 \quad 3 \quad 540$$

La suma de los ángulos internos de un pentágono es **540º**

2. **Hallar el número de diagonales de un cuadrilátero**:

La fórmula para hallar el número de diagonales de un polígono con lados es:

$$\text{nº de diagonales} \quad \frac{(\quad 3)}{2}$$

Para un **cuadrilátero** (4 4):

$$\text{nº de diagonales} \quad \frac{4 \quad (4 \quad 3)}{2} \quad \frac{4}{2} \quad 2$$

El número de diagonales de un cuadrilátero es **2**

Reflexión

9) ¿Cuál será el valor mínimo que puede tener un ángulo Cóncavo?

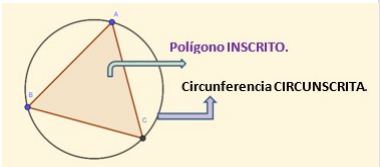
Solución

El valor mínimo que puede valor un ángulo cóncavo es de 180^{o}, luego todos los ángulos cóncavos son mayores o iguales a 180^{o}.

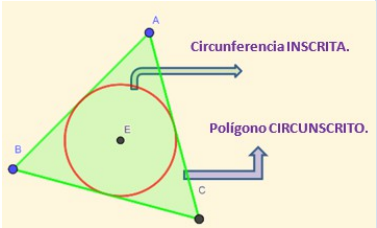
4.2. POLÍGONOS REGULARES.

Los **polígonos regulares** son aquellos que tienen **todos sus lados y ángulos iguales**. Esto significa que en un polígono regular, tanto la longitud de los lados como la medida de los ángulos interiores son constantes para cada vértice. Ejemplos de polígonos regulares incluyen el **triángulo equilátero** (3 lados iguales), el **cuadrado** (4 lados iguales) y el **pentágono regular** (5 lados iguales).

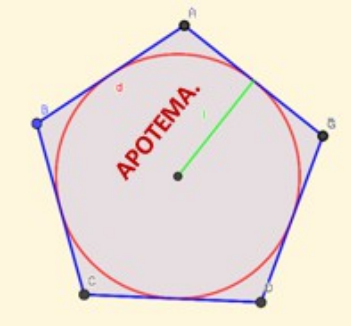
En todo **polígono regular**, es posible trazar una **circunferencia circunscrita** que **pasa por todos sus vértices**. Esta circunferencia rodea al polígono y cada uno de sus vértices toca la circunferencia.
Cuando esto ocurre, se dice que el **polígono está inscrito en la circunferencia**. El **radio de la circunferencia circunscrita** es la distancia desde el **centro de la circunferencia** hasta cualquiera de los vértices del polígono. Este concepto es clave en geometría, ya que relaciona las propiedades del polígono regular con las de la circunferencia que lo circunscribe.



Dado un **polígono regular**, es posible trazar una **circunferencia inscrita**, que es una circunferencia que es **tangente a todos los lados** del polígono. Esto significa que la circunferencia toca cada lado del polígono en su punto medio, sin cruzarlos.
En este caso, se dice que el **polígono circunscribe a la circunferencia**, ya que el polígono encierra completamente la circunferencia inscrita. La **apotema** del polígono regular, que es la distancia perpendicular desde el centro del polígono a uno de sus lados, coincide con el **radio de la circunferencia inscrita** Este concepto es importante en la geometría, ya que permite establecer relaciones entre los lados del polígono y su apotema, lo que facilita cálculos como el área.



Denominamos **apotema** de un **polígono regular** a la **distancia medida perpendicularmente** desde el **centro del polígono** hasta uno de sus lados. Esta distancia es una línea que forma un ángulo recto con el lado del polígono y conecta su centro con dicho lado. La apotema también corresponde al **radio de la circunferencia inscrita** en el polígono, es decir, la circunferencia que se encuentra completamente dentro del polígono y toca cada uno de sus lados en el punto medio.
La apotema es fundamental para calcular el área de un polígono regular, ya que aparece en la fórmula para obtener dicha área.



Reflexiona

¿Cómo se relacionan el radio de la circunferencia circunscrita y la apotema (radio de la circunferencia inscrita) en un polígono regular?

Mostrar retroalimentación

En un polígono regular, el **radio de la circunferencia circunscrita** (que pasa por los vértices) siempre es mayor que la **apotema** (radio de la circunferencia inscrita, que toca los lados). Estas dos longitudes están relacionadas porque ambas dependen del número de lados del polígono y su longitud, pero la circunferencia circunscrita abarca toda la figura, tocando los vértices, mientras que la apotema se extiende desde el centro hasta el punto medio de un lado, siendo siempre perpendicular.

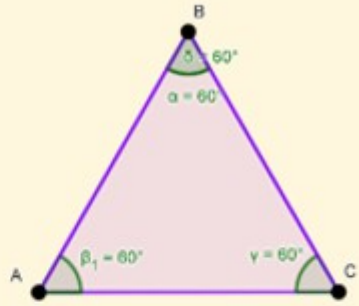
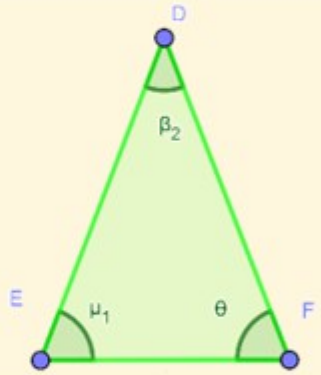
4.3. TRIÁNGULOS

El **triángulo** es el **polígono cerrado con el menor número de lados**, compuesto por **tres lados** y **tres ángulos**. La clasificación de los triángulos puede hacerse en función de dos criterios: la **longitud de sus lados** y el **valor de sus ángulos**

1. Clasificación según la longitud de sus lados

- **Triángulo equilátero**: Todos sus lados son **iguales** y todos sus ángulos miden **60º**
- **Triángulo isósceles**: Tiene **dos lados iguales** y uno desigual. Los ángulos opuestos a los lados iguales también son iguales.
- **Triángulo escaleno**: Todos sus lados tienen **diferente longitud** y, por tanto, todos sus ángulos son diferentes.

♦ **Según sus LADOS los triángulos se clasifican en:**

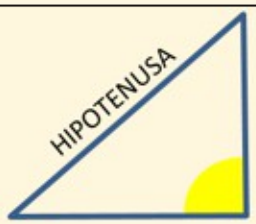
Equilátero: cuando tienen los tres lados iguales y los tres ángulos internos iguales. Cada ángulo interno mide 60º.	
Isósceles: cuando tienen dos lados iguales. Los ángulos opuestos a los lados iguales son iguales entre sí.	
Escaleno: cuando tienen los tres lados desiguales. Los ángulos son también desiguales.	

2. Clasificación según el valor de sus ángulos

- **Triángulo acutángulo**: Todos sus ángulos son **menores de 90º**
- **Triángulo rectángulo**: Tiene un **ángulo recto** que mide **90º**
- **Triángulo obtusángulo**: Tiene un **ángulo obtuso**, es decir, un ángulo **mayor de 90º**

Esta clasificación es fundamental para identificar las propiedades y características de los triángulos en diferentes contextos geométricos.

♦ **Según sus ÁNGULOS los triángulos se clasifican en:**

Triángulo acutángulo. Tiene tres ángulos agudos.	**Triángulo rectángulo** Tiene un ángulo recto. El lado mayor es la hipotenusa. Los lados menores son los catetos.	**Triángulo obtusángulo** Tiene un ángulo obtuso.
		

Algunas de las propiedades más importantes del **triángulo** son:

1. **Es el único polígono cerrado que carece de diagonales**
   - Al tener solo tres vértices, no es posible trazar diagonales dentro de un triángulo, ya que todas las conexiones posibles entre los vértices ya están representadas por sus lados.
2. **Todo polígono con más de 3 lados puede triangularizarse**
   - Esto significa que cualquier polígono con lados puede dividirse en **n-2** triángulos. Esta propiedad es clave para el cálculo de áreas y la resolución de problemas geométricos complejos, ya que los triángulos son más fáciles de manejar.
3. **La suma de los tres ángulos internos de un triángulo es siempre 180º**
   - Independientemente de la forma del triángulo, la suma de sus ángulos internos es siempre **180º** o $\pi\pi$ **radianes**. Esta es una de las propiedades fundamentales de los triángulos en la geometría euclidiana.

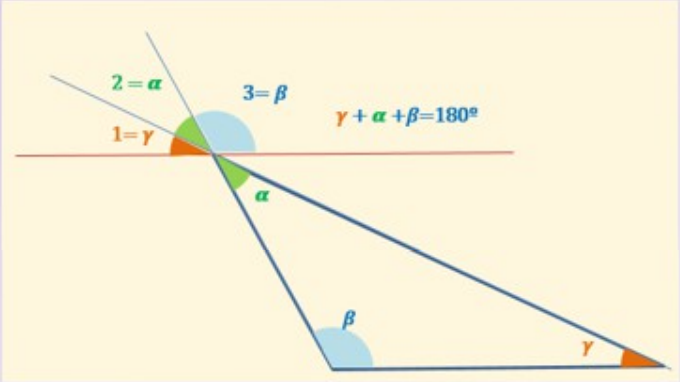
Si observamos la figura, el ángulo 1 es del mismo valor que el ángulo γ pues tienen sus lados paralelos a este.

El ángulo 2 es igual al ángulo α por ser ángulos opuestos por el vértice.

El ángulo 3 es igual al ángulo β por tener sus lados paralelos.

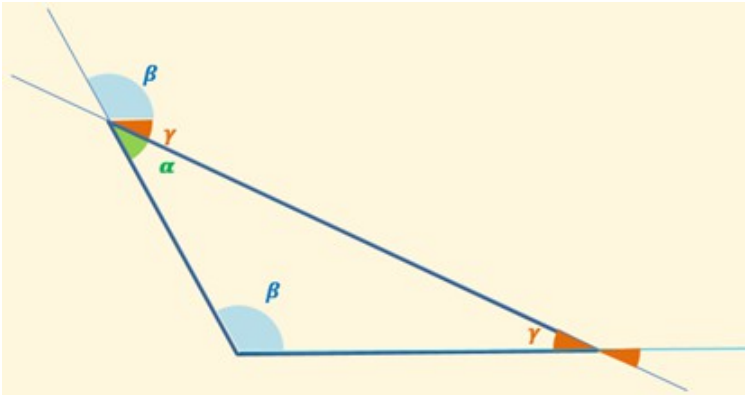
La suma de los ángulos $1+2+3=\alpha+\beta+\gamma=180$.

Con lo cual quedaría demostrado que la suma de los ángulos internos de un triángulo es igual a dos rectos, es decir, 180°.



Algunas propiedades adicionales del **triángulo** son:

1. **Desigualdad triangular**
   - En todo triángulo, la **longitud de cada lado** es **menor que la suma de los otros dos lados** y **mayor que la diferencia entre ellos**. Esta propiedad garantiza que un conjunto de tres segmentos puede formar un triángulo solo si cumplen esta condición.
2. **Convexidad de los triángulos**
   - Los triángulos son los únicos polígonos que son **siempre convexos**, ya que ninguno de sus tres ángulos puede ser mayor de **180º** o π **radianes**. Esto implica que ningún vértice del triángulo puede "apuntarse" hacia el interior del polígono.
3. **Relación entre lados y ángulos**
   - En todo triángulo, el **lado más largo** siempre se encuentra opuesto al **ángulo más grande**, y el **lado más corto** está opuesto al **ángulo más pequeño**. Esto establece una relación directa entre los lados y los ángulos del triángulo.
4. **Ángulo exterior de un triángulo**
   - El **ángulo exterior** de un triángulo, formado por la prolongación de uno de sus lados, es igual a la **suma de los dos ángulos interiores opuestos** al ángulo exterior. Esto es una propiedad clave para la resolución de problemas geométricos.



4.3.1. RECTAS NOTABLES DE UN TRIÁNGULO.

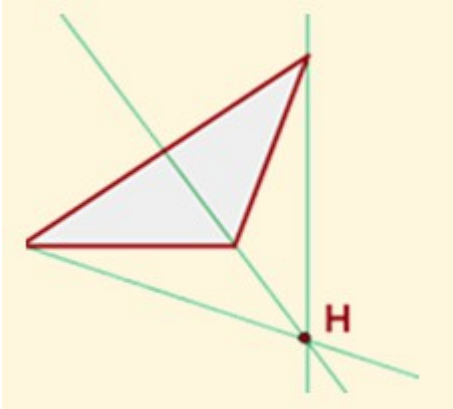
Rectas notables de un triángulo

En un triángulo, hay diversas **rectas especiales** que pasan por puntos clave y están relacionadas con sus propiedades geométricas. Estas rectas y puntos notables son fundamentales para comprender las características de los triángulos.

Así tenemos:

1. Alturas

- Son las **rectas perpendiculares** trazadas desde cada vértice del triángulo hasta su lado opuesto o su prolongación.
- Las tres alturas se intersecan en un punto llamado Ortocentro
  - En un **triángulo acutángulo**, el ortocentro está dentro del triángulo.
  - En un **triángulo obtusángulo**, el ortocentro está fuera del triángulo.
  - En un **triángulo rectángulo**, el ortocentro está en el vértice del ángulo recto

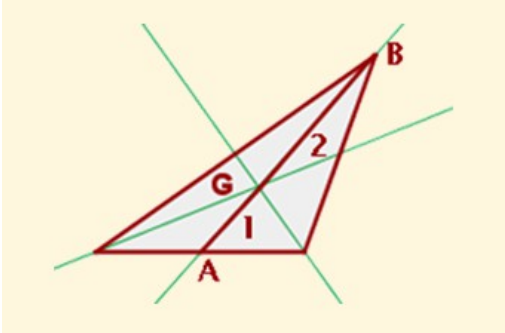


2. Medianas

- Son las rectas que unen el **punto medio de un lado** del triángulo con el **vértice opuesto**
- El punto de intersección de las tres medianas se llama **Baricentro**, que representa el **centro de gravedad** del triángulo.
  - El baricentro divide cada mediana en dos partes, de tal forma que el segmento que conecta el **baricentro con el vértice** es el doble del que conecta el **baricentro con el punto medio del lado**. Por lo tanto, el baricentro está a **1/3** de la base y a **2/3** de la altura.

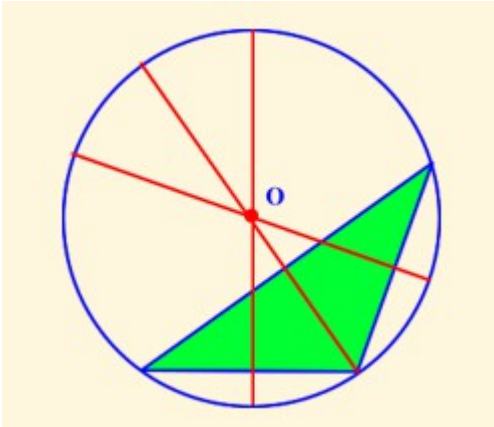
$$BG = 2GA$$

  - El baricentro es siempre un **punto interior**



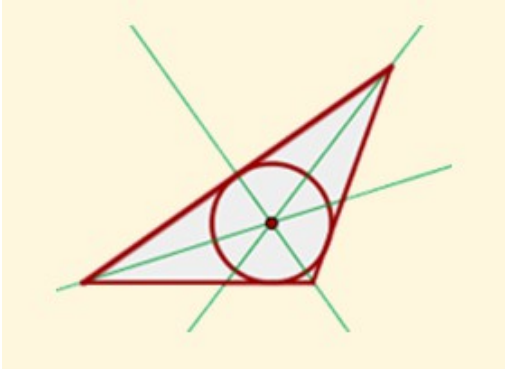
3. Mediatrices

- Son las rectas **perpendiculares trazadas en el punto medio** de cada lado del triángulo.
- Las mediatrices se intersecan en un punto llamado **Circuncentro**, que es el **centro de la circunferencia circunscrita** alrededor del triángulo:
  - En un **triángulo acutángulo**, el circuncentro está dentro del triángulo.
  - En un **triángulo obtusángulo**, el circuncentro está fuera del triángulo.
  - En un **triángulo rectángulo**, el circuncentro se encuentra en el punto medio de la hipotenusa.



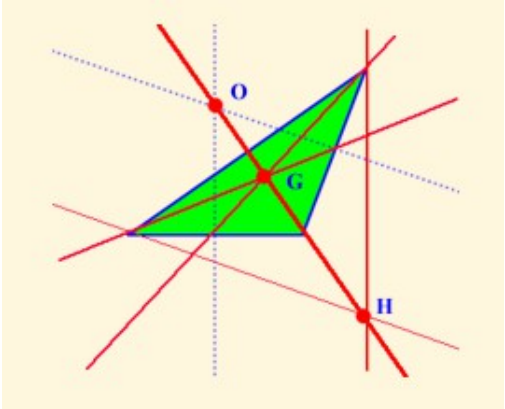
4. Bisectrices

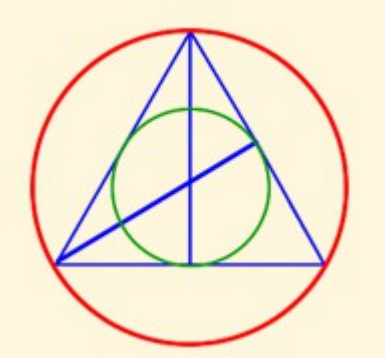
- Son las rectas que **dividen un ángulo** en dos partes **iguales**
- Las tres bisectrices se intersectan en un punto llamado **ncentro**, que es el **centro de la circunferencia inscrita** en el triángulo.



5. Recta de Euler

- En un triángulo no equilátero, los puntos **ortocentro baricentro** y **circuncentro** están **alineados** en una recta llamada la **recta de Euler**
  - Si el triángulo es **equilátero**, el ortocentro, baricentro, circuncentro e incentro coinciden en el **mismo punto**
  - Además, el **baricentro** divide la distancia entre el ortocentro y el circuncentro en la razón **2:**





Caso práctico

14) ¿Por qué el Icentro de un triángulo siempre es un punto interior al mismo y nunca exterior?

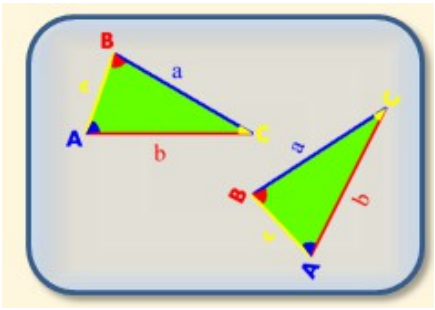
Solución

Porque es el punto de intersección de las bisectrices de los ángulos internos del triángulo y centro de la circunferencia inscrita. Si estuviese fuera del triángulo no podría ser el centro de dicha circunferencia inscrita al no equidistar de los lados.

4.3.2. CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS.

Nace del axioma o noción común 4 del libro I de Los Elementos.

NC4. Las cosas que se superponen una a la otra son iguales entre sí.



Dos figuras geométricas **son congruentes si tienen las mismas dimensiones y la misma forma** sin importar su posición u orientación.

Las partes coincidentes de las figuras congruentes se llaman homólogas o correspondientes.

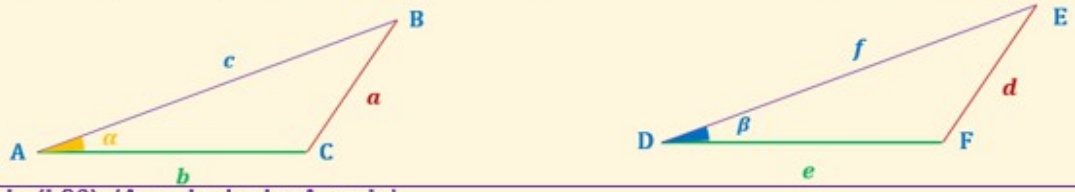
En la congruencia habrá 6 pares de elementos (3 pares de lados y 3 pares de ángulos). Los triángulos serán congruentes cuando tengan 3 de dichos elementos iguales.

CRITERIOS DE CONGRUENCIA.

Postulados de congruencia

Postulado (I-4) (Lado, Angulo, Lado)

Dos triángulos son congruentes si dos lados de uno tienen la misma longitud que dos lados del otro triángulo, y los ángulos comprendidos entre esos lados tienen también la misma medida.



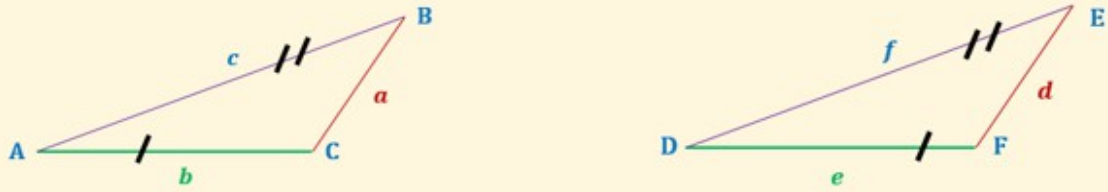
Postulado (I-26) (Angulo, Lado, Angulo)

Dos triángulos son congruentes si dos ángulos interiores y el lado comprendido entre ellos tienen la misma medida y longitud, respectivamente. (El lado comprendido entre dos ángulos es el lado común a ellos).



Postulado (I-8) (Lado, Lado, Lado)

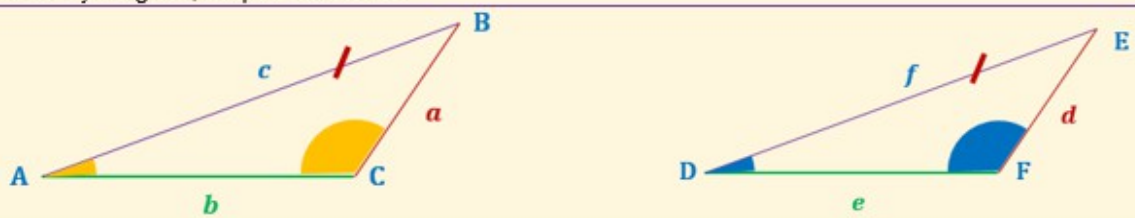
Dos triángulos son congruentes si cada lado de un triángulo tiene la misma longitud que los correspondientes del otro triángulo.



Teoremas de congruencia

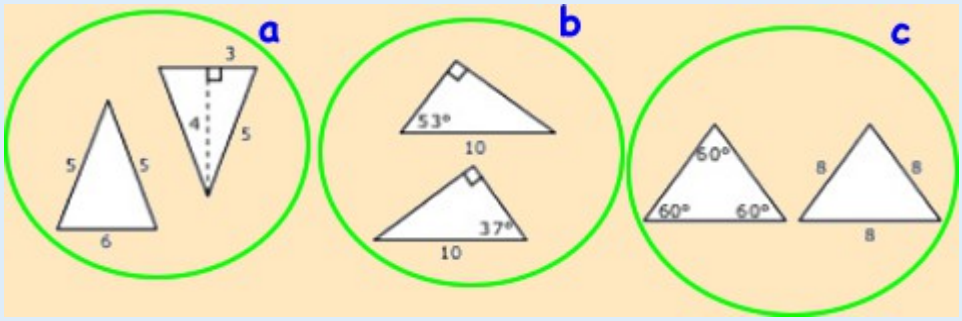
Teorema AAL (Angulo, Angulo, Lado)

Dos triángulos son congruentes si dos ángulos y un lado, no comprendido entre los ángulos, tienen la misma medida y longitud, respectivamente.



Pregunta de Elección Múltiple

15) De los triángulos de la figura siguiente podemos decir que:



- a) La pareja de triángulos del grupo "a" son los únicos congruentes del dibujo.
- b) Solo son congruentes los triángulos del grupo a y b.
- c) Todos los triángulos son congruentes.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

4.3.3. TEOREMAS SOBRE LA PROPORCIÓN GEOMÉTRICA.

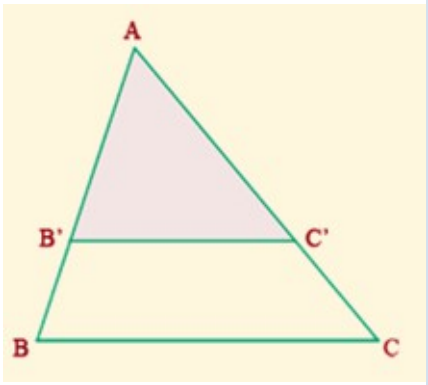
TEOREMA DE THALES.

En el **Libro VI de Los Elementos** de Euclides, se recopilan aplicaciones de la **Teoría General de la Proporción de Eudoxo**, de las cuales se derivan importantes resultados geométricos como el **Teorema de la Bisectriz**, el **Teorema de Thales**, los **criterios de semejanza de triángulos**, y el **Teorema del Cateto y de la Altura**. Aquí presentamos los **Teoremas de Thales**, atribuidos a **Thales de Mileto** (siglo VI a.C.), uno de los pioneros de la geometría.

a) Primer Teorema de Thales

Si en un triángulo ABC se traza un segmento paralelo, B' a uno de sus lados, se obtiene un nuevo triángulo $AB'C'$ cuyos **lados son proporcionales** a los del triángulo original AB . Esto significa que la relación entre los lados correspondientes de ambos triángulos es constante, lo que implica que los dos triángulos son semejantes.

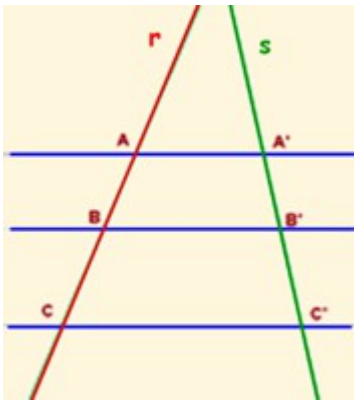
$$\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'} = \frac{BC}{B'C'}$$



b) Segundo Teorema de Thales

Dadas dos **rectas concurrentes** (que se cortan en un punto) en un plano, si estas rectas son **cortadas por dos o más rectas paralelas entre sí**, los segmentos determinados en una de las rectas son **proporcionales** a los segmentos correspondientes en la otra recta.

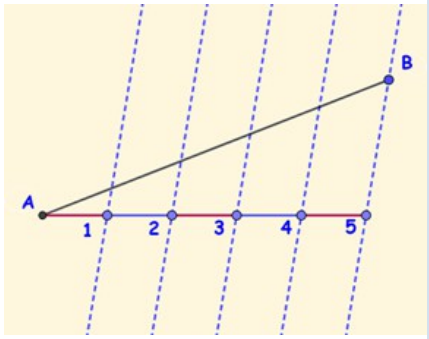
$$\frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{B'C'}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{A'C'}}$$



Aplicaciones del Teorema de Thales

Una de las aplicaciones prácticas del **Teorema de Thales** e **dividir un segmento en partes iguales**

- Para dividir el segmento ABAB en un número determinado de partes iguales, trazamos una recta auxiliar desde uno de sus extremos, llevamos sobre ella segmentos iguales y luego trazamos paralelas a esta recta que dividan ABAB en partes iguales.



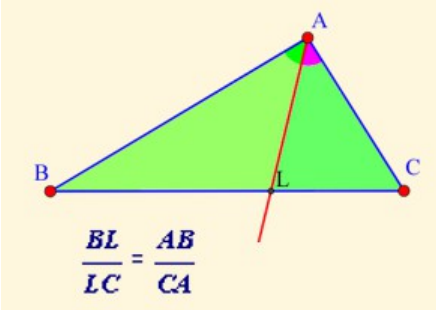
-

Teorema de la Bisectriz

Este teorema, conocido como **Proposición 3 del Libro VI** de Euclides, establece que en cualquier triángulo, la **bisectriz de un ángulo interior** divide al lado opuesto en **dos segmentos proporcionales** a los otros dos lados del triángulo. En otras palabras, si una bisectriz divide un ángulo de un triángulo, entonces:

$$\frac{\cancel{BD}}{DC} \quad \frac{\cancel{AB}}{AC}$$

Esto implica que la relación entre los dos segmentos en el lado opuesto es proporcional a la relación entre los dos lados del triángulo adyacentes al ángulo que se bisecta.



Demostración

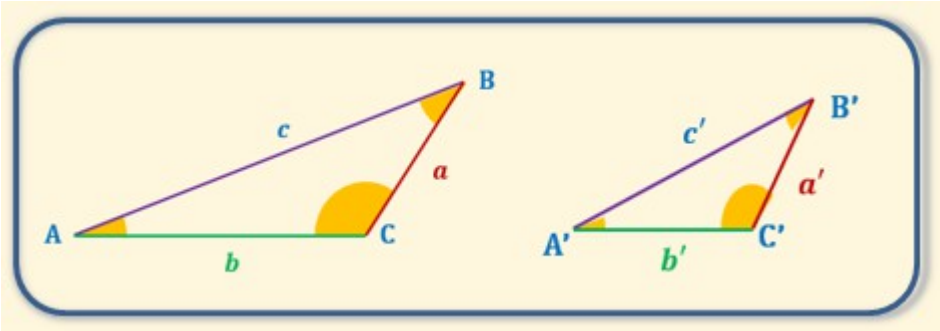
La demostración de este teorema se basa en la semejanza de triángulos, ya que la bisectriz forma dos triángulos dentro del triángulo original, que comparten un ángulo y tienen lados correspondientes proporcionales.

4.3.4. SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS.

Todos los criterios de semejanza de triángulos se encuentran en el Libro VI de *Los Elementos* de Euclides. Estos criterios derivan de la aplicación geométrica de la **Teoría General de la Proporción de Eudoxo**, la cual proporcionó una base sólida para el **concepto de semejanza**. Aunque la noción de semejanza geométrica era utilizada de forma intuitiva desde siglos atrás, **Euclides le dio una formalización rigurosa**

Dos figuras geométricas se consideran semejantes cuando mantienen la misma forma, aunque difieran en tamaño. Un ejemplo claro de esta idea son los **mapas a distintas escalas** aunque las dimensiones cambian, la forma de los elementos representados permanece inalterada.

Por ejemplo, dos mapas con distintas escalas son semejantes, pues la forma del contenido no cambia, pero sí el tamaño.
En la semejanza se puede cambiar el tamaño y la orientación de una figura pero no se altera su forma.



Forma: en el caso del triángulo, la forma sólo depende de sus ángulos. Por tanto para que dos triángulos (origen, imagen) sean semejantes sus ángulos deben de ser iguales uno a uno.

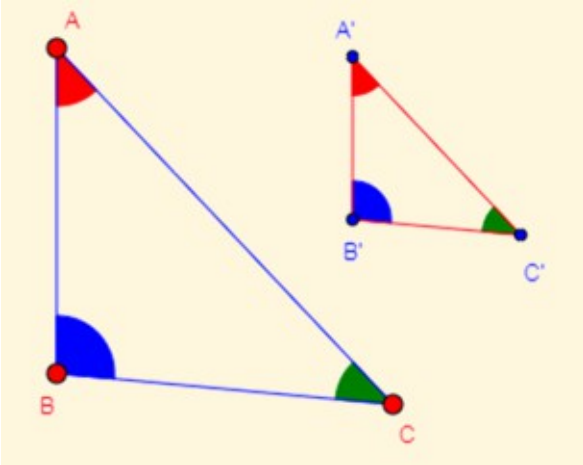
En la figura, los ángulos correspondientes son A = A', B = B' y C = C'. Para denotar que dos triángulos ABC y A'B'C' son semejantes se escribe ABC ~ A'B'C', donde el orden indica la correspondencia entre los ángulos: A, B y C se corresponden con A', B' y C', respectivamente.

Tamaño: ocurrirá que aunque los lados de la figura imagen sean de distinto tamaño que los de la figura origen, sin embargo las razones longitud imagen / longitud origen de los lados homólogos son todas iguales, lo que da una segunda caracterización de los triángulos semejantes. **Dos triángulos son semejantes si las razones de los lados correspondientes son congruentes.**

Teorema de semejanza. Ángulos iguales. AAA.

Diremos que dos triángulos ABC y A'B'C' son **semejantes** si sus ángulos respectivos son iguales y sus lados homólogos son proporcionales.

$$\frac{c}{c'} = \frac{b}{b'} \quad y \quad \hat{A} = \hat{A}'$$



Por lo tanto, dos condiciones son importantes para la semejanza de triángulos:

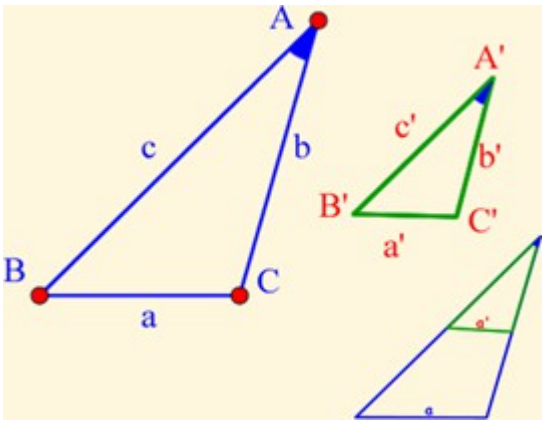
- que los ángulos correspondientes sean iguales.
  y que los lados correspondientes sean proporcionales.

Se demuestra que si se cumple una de las condiciones también se cumple la otra.

Teorema de semejanza. Lado, ángulo, lado.(LAL)

Si dos triángulos tienen dos lados correspondientes proporcionales y el ángulo comprendido entre ellos es igual, entonces los triángulos son semejantes.

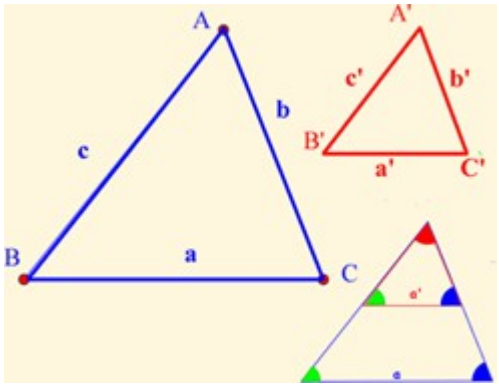
$$\frac{c}{c'} = \frac{b}{b'} \quad y \quad \hat{A} = \hat{A}'$$



Teorema de semejanza LLL.

Si dos triángulos tienen sus lados correspondientes proporcionales, entonces los triángulos son semejantes.

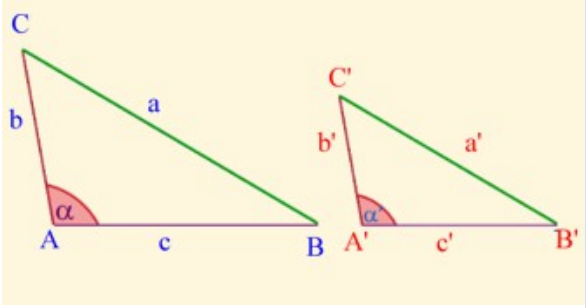
$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$



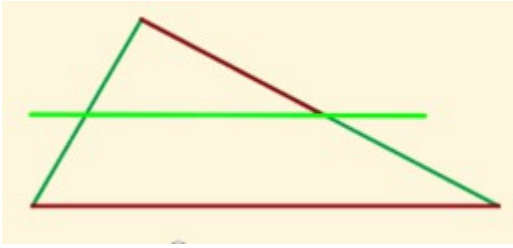
Teorema de semejanza. ALL.

Dos triángulos son semejantes si tienen un ángulo igual y los lados de los otros ángulos son proporcionales.

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'}$$



Teorema fundamental de la semejanza de triángulos. Todas las paralelas a un lado de un triángulo que no pase por el vértice opuesto, determina con las rectas a las que pertenecen los otros dos lados, un triángulo semejante al dado.

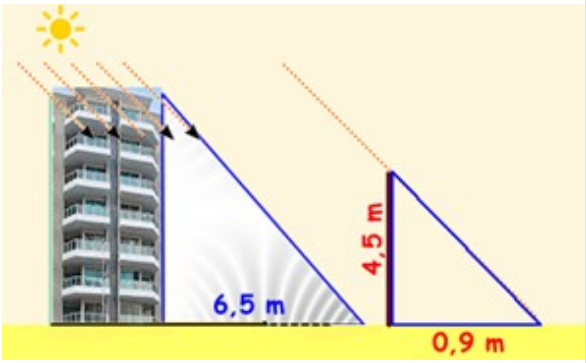


Vamos a calcular la altura de un edificio que proyecta una sombra de 6.5 m a la misma hora que un poste de 4.5 m de altura de una sombra de 0.90 m.

Como los dos triángulos tienen los tres ángulos iguales, al no ser iguales sus lados, tendrán que ser proporcionales, luego podemos establecer la siguiente proporcionalidad de sus los lados como:

$$\frac{0.9}{6.5} = \frac{4.5}{x} \qquad x = \frac{6.5 \cdot 4.5}{0.9} = 32.5\,\text{m}$$

Luego el edificio tendrá una altura de 32,5 m

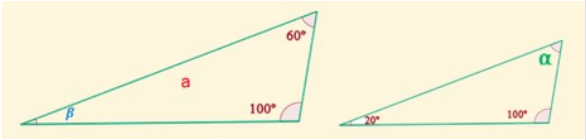


¿Son semejantes estos triángulos?

Calculemos los ángulos que nos faltan por conocer.

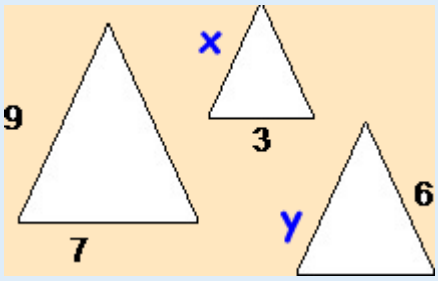
β=180°-160°=20°. Por otra parte α=180°-120°=60°

Luego los triángulos son semejantes por tener los tres ángulos iguales.



Rellenar huecos

18) Calcula el valor de los lados de estos triángulos isósceles.



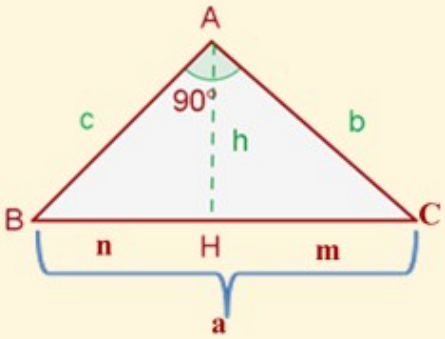
b) [ ] y [ ]

Enviar

4.3.5. TEOREMAS FUNDAMENTALES QUE RELACIONAN LOS LADOS DE UN TRIÁNGULO RECTÁNGULO.

Teorema del cateto.

En todo triángulo rectángulo un cateto es media proporcional entre la hipotenusa y su proyección sobre ella.



$b^2 = a.m$ Como $c^2 = a.n$

$a \Rightarrow$ hipotenusa

b y $c \Rightarrow$ catetos

$m \Rightarrow$ Proyección del cateto **b** sobre la hipotenusa

$n \Rightarrow$ Proyección del cateto **c** sobre la hipotenusa

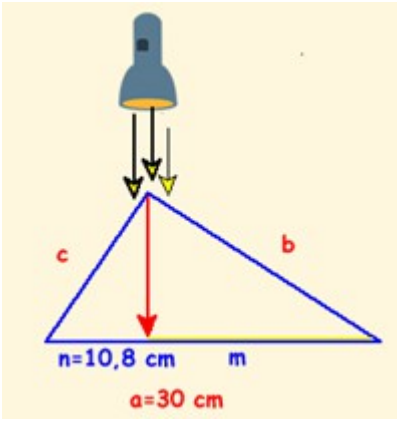
Veamos un ejemplo:

La hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 30 cm y la proyección de un cateto sobre ella 10.8 cm.

Hallar el otro cateto.

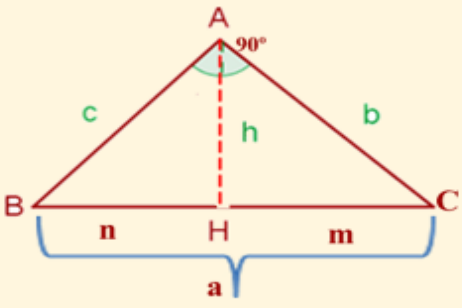
$$\frac{c}{30} = \frac{10.8}{c} \qquad c^2 = 30 \cdot 10.8$$

$$c = \sqrt{30 \cdot 10.8} \qquad c = 18\ cm$$



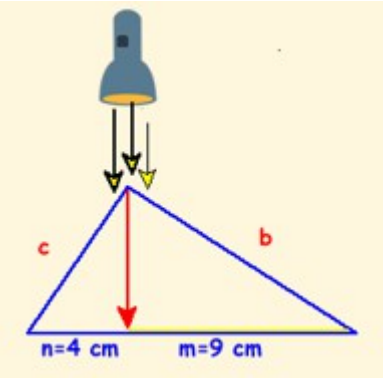
Teorema de la altura

En un triángulo rectángulo, la altura relativa a la hipotenusa es media proporcional entre los dos segmentos que dividen a ésta.



$\frac{HB}{HA} = \frac{HA}{HC}$ Por tanto: $HA^2 = HB.HC$ o lo que es lo mismo $h^2 = m.n$

En el ejemplo siguiente, en un triángulo rectángulo, las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa miden 4 y 9 metros. Calcular la altura relativa a la hipotenusa.



$h^2 = m.n = 4.9 = 36$ Luego:

$h = \sqrt{36} = 6\ cm$

Teorema de Pitágoras.

Una tradición muy persistente atribuye el **Teorema de Pitágoras** al propio Pitágoras. Sin embargo, el examen arqueológico de **tablillas de arcilla** encontradas en **Mesopotamia** correspondientes a civilizaciones que florecieron entre los ríos Tigris y Éufrates en el segundo milenio antes de J.C., ha revelado que los antiguos babilonios conocían aspectos del teorema más de **mil años antes que el propio Pitágoras**. De manera similar, se ha encontrado evidencia en las culturas que se desarrollaron a lo largo del **río Nilo**, así como en la **antigua civilización hindú** y en las **antiguas culturas chinas** que surgieron en las cuencas de los ríos Yangtze y Amarillo.

No obstante, las referencias prehelénicas al teorema no contienen una demostración formal del mismo. Se atribuye a **Pitágoras** el mérito de ser el primero en proporcionar una **demostración lógica** del teorema, razón por la cual ha pasado a la historia con su nombre.

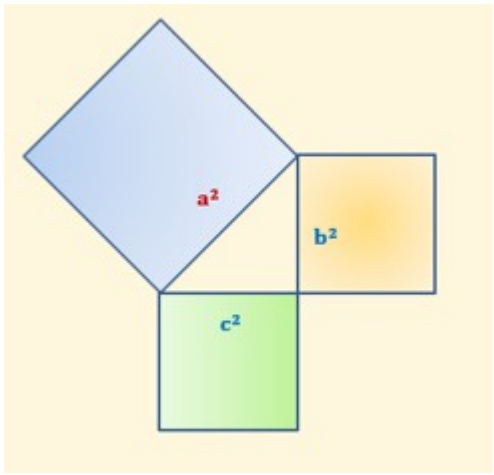
El **teorema de Pitágoras** pudo haber sido la **primera demostración matemática** de la historia, lo que subraya su importancia en la **Matemática**. Es la base de innumerables teoremas geométricos, estudios sobre **polígonos y poliedros**, así como de la **Geometría Analítica** y la **Trigonometría**. Por todo ello, es fundamental conocerlo y utilizarlo con precisión.

Se documenta la existencia de **más de 370 demostraciones** del teorema de Pitágoras.

Podríamos enunciar el teorema de Pitágoras como:

En un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

$$a^2 = c^2 + b^2$$

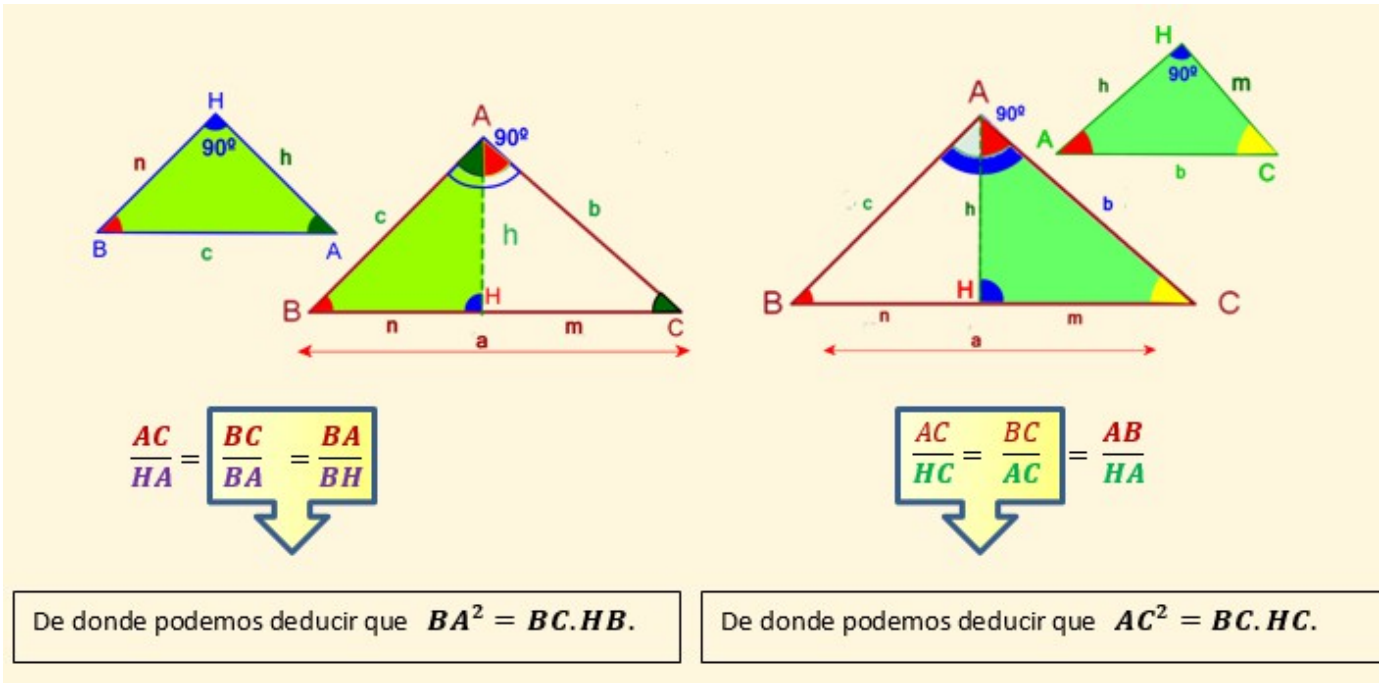


Por su simplicidad, realizaremos la demostración que tradicionalmente se atribuye a Pitágoras, basada en su **Teoría de las Proporciones**

Recordando la **demostración del Teorema del Cateto**, habíamos llegado a establecer las

siguientes proporciones entre los tres triángulos semejantes de la figura.

Las proporciones establecidas fueron las siguientes, considerando los lados opuestos a los ángulos correspondientes:



Si sumamos las dos relaciones anteriores tendremos: $BA^2 + AC^2$ **BC.HB + BC.HC=BC (HB+HC)=BC.BC=**BC^2

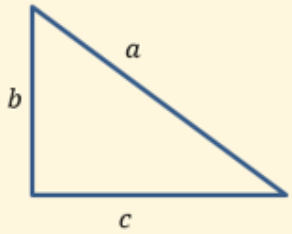
Como a=BC, b=AC y c= AB. Tendremos que: $a^2 = b^2+c^2$ (c.q.d)

Ternas Pitagóricas.

En la búsqueda de ternas de números **a, b, c**, que cumplan la relación $a^2 = b^2 + c^2$, nos encontramos con diferentes reglas, algunas de las cuales son:

- Ternas de Pitágoras. Siendo **m** un número impar mayor que uno, entonces:

$$\begin{cases} a = \frac{1}{2}.(m^2+1) \\ b = \frac{1}{2}.(m^2-1) \\ c = m \end{cases}$$

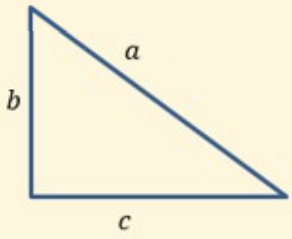


m	c	b	a
3	3	4	5
5	5	12	13
7	7	24	25
9	9	40	41
11	11	60	61
13	13	84	85
15	15	112	113

En las ternas de Pitágoras, la hipotenusa y uno de los catetos se diferencian en una unidad.

♦ Ternas de Platón. Siendo **m** un número mayor que uno:

$$\begin{cases} a = (m^2 + 1) \\ b = (m^2 - 1) \\ c = 2m \end{cases}$$



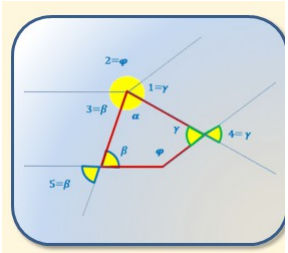
m	c	b	a
2	4	3	5
3	6	8	10
4	8	15	17
5	10	24	26
6	12	35	37
7	14	48	50
8	16	63	65

En las ternas de Platón, la hipotenusa y uno de los catetos se diferencian dos unidades.

4.4. CUADRILÁTEROS.

Los **cuadriláteros** son **polígonos cerrados de cuatro lados**

La **suma de los ángulos interiores** de un cuadrilátero es siempre igual a **360°**



Si observamos la figura, podemos deducir que el **ángulo 1 es igual al ángulo 4**, debido a que los lados correspondientes son paralelos. Además, el **ángulo 4 es igual al ángulo γ** porque son opuestos por el vértice. De manera similar, los ángulos **3 y 5** también son iguales, y por el paralelismo de los lados, el **ángulo 2 es igual al ángulo φ**

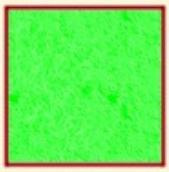
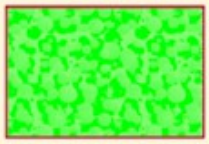
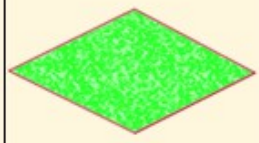
De este modo, demostramos que la suma de los ángulos internos es:

$$\gamma + \phi + \beta + \qquad 360$$

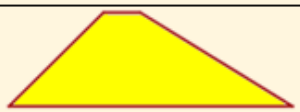
Atendiendo a la disposición de los lados, los cuadriláteros reciben distintos nombres y clasificaciones, como **paralelogramos, trapecios, trapezoice, rombo, romboide, rectángulos,** entre otros.

➢ ***Paralelogramos:***

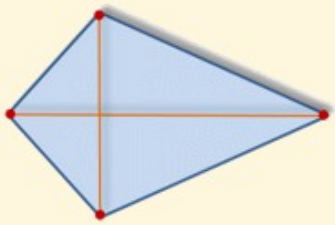
Cuadriláteros que tienen los lados paralelos dos a dos. Diferenciándose entre:

Cuadrado • Los 4 lados son iguales y paralelos dos a dos. • Los 4 ángulos son iguales y rectos. • Sus diagonales son iguales, perpendiculares (forman un ángulo de 90º) y se cortan en su punto medio.		***Rectángulo*** • Los lados iguales dos a dos • Los 4 ángulos rectos. • Sus diagonales son iguales, se cortan en su punto medio pero sin formar ángulo recto.	
Rombo • Tiene los cuatro lados iguales, paralelos dos a dos. • Los ángulos iguales dos a dos. • Sus diagonales desiguales se contar formando 90º.		***Romboide*** • Tiene los cuatro lados iguales, paralelos dos a dos. • Los ángulos iguales dos a dos. • Sus diagonales iguales no se cortan perpendicualarmente.	

➢ *Trapecios.*

Trapecios. **Cuadriláteros que tienen dos lados paralelos, llamados base mayor y base menor. Se clasifican en:** 	**Trapecio Rectángulo** • Tiene un ángulo recto.	
	Trapecio Isósceles • Sus lados no paralelos son iguales. Los ángulos internos son iguales dos a dos	
	Trapecio Escaleno • No tiene ningún lado igual ni ángulo recto..	

➢ *Trapezoides*

Trapezoides • Cuadriláteros que no tiene ningún lado igual ni paralelo.		
	Deltoide o cometa. • Es un cuadrilátero cuyos lados contiguos son iguales dos a dos. Es un trapezoide con dos pares de lados consecutivos iguales, siendo el primer par de lados diferente al segundo par de lados, también conocido como trapezoide simétrico. • Las diagonales de un deltoide se cortan formando un ángulo recto.	

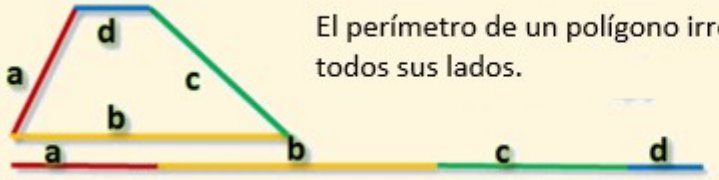
4.4.1. PERÍMETROS Y ÁREAS DE LOS POLÍGONOS.

Perímetro de un Polígono

El **perímetro** de un polígono es la suma de las longitudes de todos sus lados.

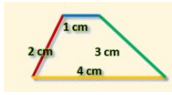
Ejemplo: Supongamos que las medidas de los lados de un polígono son

$2\ \text{cm}$ a 2cm
b $4\ \text{cm}$ b 4cm $3\ \text{cm}$ c 3cm y d $1\ \text{cm}$ d cm. Entonces, su perímetro será:
P 2 $+4$ $+3$ $+$ 10



El perímetro de un polígono irregular se calcula sumando las medidas de todos sus lados.

Ejercicio- Supongamos que las medidas de los lados de este polígono son a = 2 cm, b = 4 cm, c = 3 cm y d = 1 cm; entonces, su perímetro será:



P = 2 cm + 4 cm + 3 cm + 1 cm = 10 cm

Si el polígono es regular como tiene todos sus lados iguales, su perímetro será tantas veces la medida de uno de sus lados.

En este hexágono de la figura de lado 4 cm, su perímetro será 6 veces el lado, es decir 6 x 4 = 24 cm.



Si el polígono es **regular**, es decir, todos sus lados son iguales, el perímetro se calcula multiplicando la longitud de uno de sus lados por la cantidad total de lados. Por ejemplo:

- El **perímetro de un triángulo equilátero** es tres veces la longitud de su lado:

  P $l+l+l$ $3l$

- El **perímetro de un cuadrado** es cuatro veces la longitud de su lado:

  P $l+l+l+l$ $4l$

- El **perímetro de un pentágono regular** es cinco veces la longitud de su lado:

  P $5l$

Este patrón continúa con otros polígonos regulares (hexágonos, heptágonos, etc.).Área de un

Polígono.

El área de un polígono es la medida del plano, (superficie), encerrado en su interior.

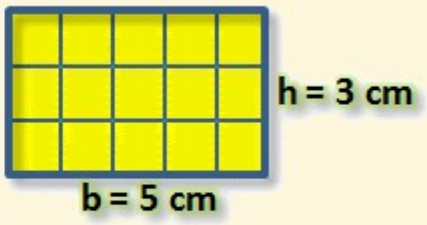
Para medir el área utilizamos unidades cuadradas (como el m^2 cm^2, km^2...)

Veamos el área de los polígonos más básicos:

- **Área del rectángulo:**

El área del rectángulo es el producto de la medida de su base por su altura.

Área rectángulo = $b.h$

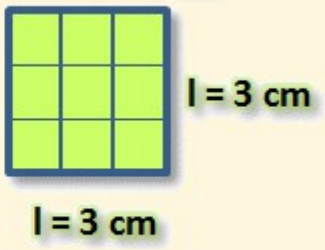


Área rectángulo = 5 x 3 = 15 cm^2

- **Área del cuadrado:**

El cuadrado, al ser iguales la base y la altura, tiene por área su lado al cuadrado (lado por lado).

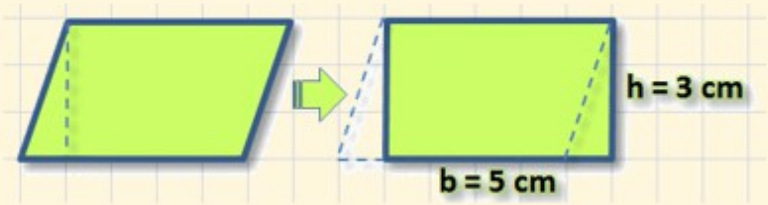
Área cuadrado = $L.L = L^2$



Área cuadrado = 3^2 = 9 cm^2

- **Área del romboide:**

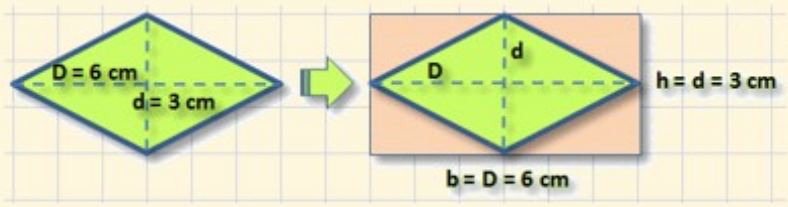
El romboide se puede transformar en un rectángulo, por lo cual su área también es el producto de su base por su altura.



Área romboide = b.h

Área romboide = 5 x 3 = 15 cm2

• **Área del rombo:**

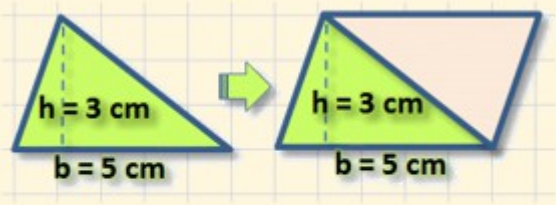


Si insertamos el rombo en un rectángulo su base es igual a la diagonal mayor del rombo, **D**, y su altura es igual a la diagonal menor, **d**, observaremos que el área del rombo es la mitad del área de ese rectángulo.

Área del rombo $= \frac{D.d}{2} = \frac{6.3}{2} = \frac{18}{2} = 9\ cm^2$

Área del rombo $= \frac{b.h}{2} = \frac{D.d}{2}$

• **Área del triángulo:**



Si trazamos paralelas a los catetos del triángulo obtenemos un romboide del cual el triángulo es la mitad.

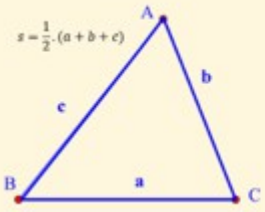
Si el área del romboide es b . h, entonces el área del triángulo, que es la mitad, también será la mitad.

Área del triángulo $= \frac{b.h}{2} = \frac{5.3}{2} = \frac{15}{2} = 7,5\ 9\ cm^2$

Área del Triángulo $= \frac{b.h}{2}$

Mediante la fórmula de Herón, conociendo la longitud de los lados de un triángulo a, b y c, se puede calcular el área sin conocer la altura del mismo.

Para aplicar la fórmula, primero se calcula el semiperímetro S=P/2 y luego se sustituye en la igualdad.



$$s = \frac{1}{2}.(a+b+c)$$

$$Área = \sqrt{s.(s-a).(s-b).(s-c)}$$

Practica:

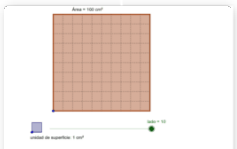
GeoGebra

Áreas de Figuras Planas

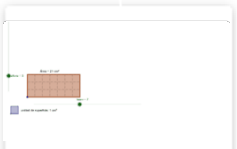
Autor: Antonio Omatos Soria

Tema: Área Figuras planas

Colección de applets para deducir las fórmulas de diferentes figuras planas.



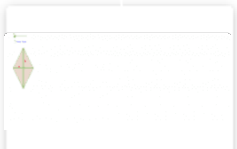
Área de un



Área rectángul



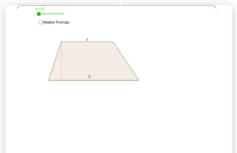
Área rectángul



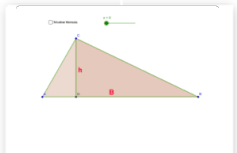
Área de un



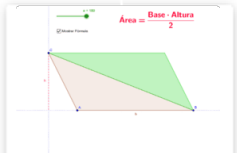
Área de



Área de



Área del triángulo

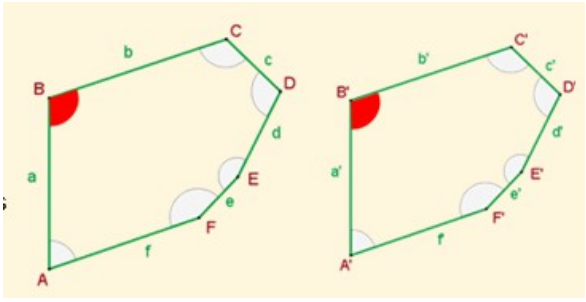


Área del triángulo

4.4.2. SEMEJANZA DE POLÍGONOS. APLICACIONES.

Polígonos semejantes son aquellos que tienen los **ángulos homólogos iguales** y los **lados homólogos proporcionales**

- La razón de la proporción entre los lados de los polígonos se llama **razón de semejanza**
- La razón de los **perímetros** de los polígonos semejantes es igual a su razón de semejanza.
- La razón de las **áreas** de los polígonos semejantes es igual al **cuadrado** de la razón de semejanza.



Dos polígonos son semejantes cuando tienen los ángulos homólogos iguales y los lados homólogos proporcionales.

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = r$$

Igualdad de ángulos:

$$\hat{A} = \hat{A}',\ \hat{B} = \hat{B}',\ \hat{C} = \hat{C}',\ \hat{D} = \hat{D}',\ \hat{E} = \hat{E}',\ \hat{F} = \hat{F}'$$

Proporcionalidad de lados:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = \frac{d}{d'} = \frac{e}{e'} = \frac{f}{f'}$$

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = \frac{a+b+c}{a'+b'+c'} = \frac{p}{p'} = r$$

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = r \qquad \frac{S}{S'} = r^2$$

Construcción de Figuras Semejantes: Método de la Proyección

Si queremos dibujar una figura semejante a otra con una razón de semejanza KK, seguimos estos pasos:

1. **Tomar un punto de referencia "O"**

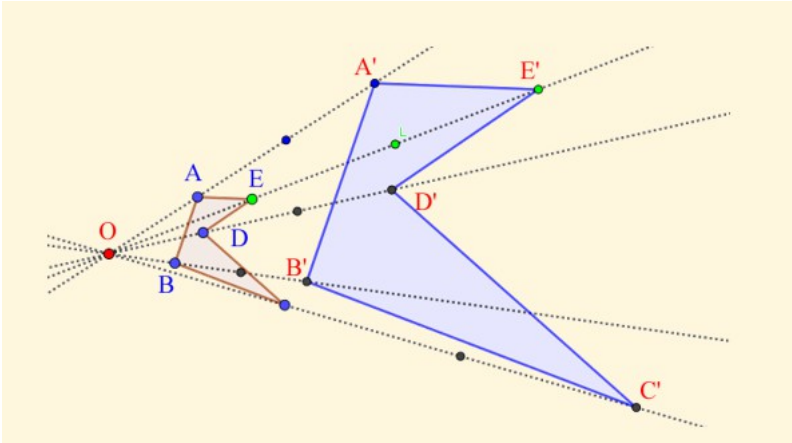
2. **Unir los vértices de la figura original con el punto "O"** extendiendo las líneas.
3. Sobre cada línea de proyección, **marcar los puntos homólogos** de los vértices multiplicando la distancia original por KK
4. La nueva figura será semejante a la original, con **ángulos iguales y lados proporcionales**

A esta razón de semejanza se le denomina **escala.**

Por ejemplo, si la razón de semejanza es K 3, el punto A' estará a una distancia del punto O que es tres veces mayor que la distancia entre A y O. En este caso, el triángulo OAE será semejante al triángulo $O\ 'E$, de acuerdo con el primer teorema de Thales.

En este ejemplo la razón de semejanza es k=3 pues el punto A' dista del punto O tres veces más de lo que dista el punto A.

$$\frac{A'E'}{AE} = \frac{OE'}{OE} = \frac{OA'}{OA} = 3$$



Si se observa la figura, como el triángulo OAE, es semejante al triángulo OA'E' por el primer teorema de Thales:

$$\frac{A'E'}{AE} = \frac{OE'}{OE} = \frac{OA'}{OA} = 3$$

Con lo cual habríamos generado una figura semejante a la inicial por tener los ángulos iguales y los lados proporcionales.

APLICACIÓN DE LA SEMEJANZA.

La semejanza permite representar objetos grandes en tamaño reducido o, por el contrario, ampliar objetos pequeños. Esta **proporcionalidad constante** se denomina **escala**. Un ejemplo cotidiano es la **cartografía**, donde los mapas representan una versión reducida de la superficie terrestre, manteniendo las proporciones reales para permitir cálculos y mediciones.



La **escala** se define como la relación entre una medida en el dibujo y la medida real del objeto. Por ejemplo:

- La escala E 7 10 se puede expresar como E 0.7 o como el **70%** del tamaño natural.

Con esta idea, podemos fabricar **escalímetros**, herramientas que nos permiten medir y trazar dibujos a una escala específica.

Esto es: $Escala = \frac{\text{dimensión dibujo}}{\text{dimensión real}}$ Si E es $\begin{cases} > 1 \text{ escala de aumento} \\ 1 \text{ decimos que la escala es natural} \\ < 1 \text{ escala de disminución} \end{cases}$

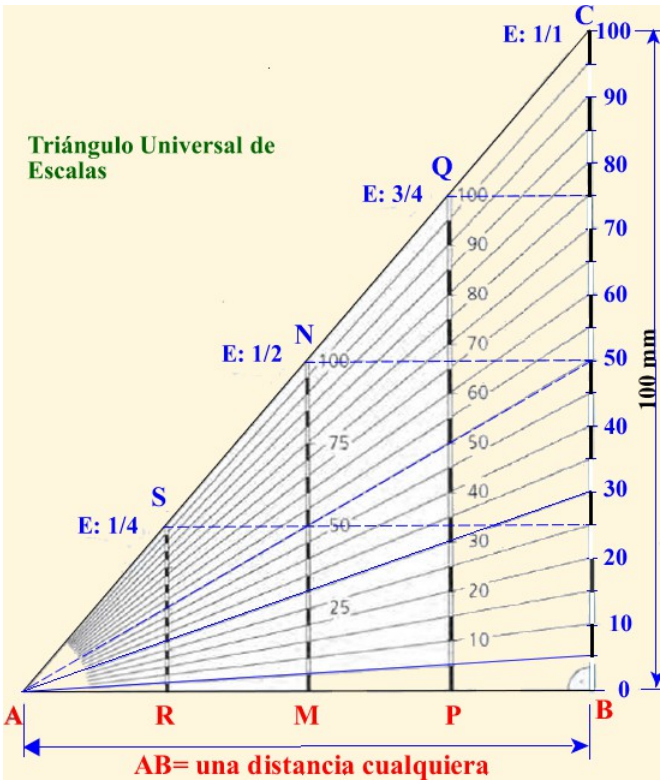
Proceso de Construcción de una Escala de Reducción

Para crear una escala de reducción:

- **Dibujar un triángulo rectángulo** ABCABC, donde el cateto ABAB tiene un valor arbitrario y el cateto BCBC mide, por ejemplo, 100 mm.
- **Dividir el cateto** BC**BC en partes iguales** (por ejemplo, de 5 mm cada una), y unir cada división con el vértice AA, numerando los puntos de división.
- Si trazamos una **perpendicular desde el punto medio** del segmento base ABAB, el segmento resultante MNMN será proporcional a BCBC, generando una **razón de semejanza** K $1/2$K 1/2. Esta graduación sobre el segmento MNMN permitirá leer o transportar figuras a una **escala 1/2**

$$E = K = \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{AM}{2.AM} = \frac{1}{2}$$

- Si trazamos la perpendicular desde un punto PP tal que APAP es tres cuartas partes de ABAB, obtendremos una graduación para una **escala 3/4**
- Por el mismo razonamiento, si la perpendicular se traza desde RR y AP $1/4$AP 1/4, la escala será de **1/4**



5. EL CÍRCULO Y LA CIRCUNFERENCIA.

El **círculo** y la **circunferencia** son dos conceptos fundamentales en la geometría que, aunque a menudo se utilizan indistintamente en el lenguaje cotidiano, tienen significados matemáticamente diferentes.

La **circunferencia** es la **línea curva cerrada** que rodea al círculo, es decir, es el conjunto de todos los puntos equidistantes de un punto fijo llamado **centro**. Esa distancia constante desde el centro hasta cualquier punto de la circunferencia se llama **radio**

Por otro lado, el **círculo** es la **región** del plano limitada por la circunferencia, incluyendo todos los puntos que están en su interior. Es decir, el círculo abarca tanto la circunferencia como el área que encierra.

Estos dos conceptos tienen una importancia clave en diversos campos de la matemática, desde la geometría básica hasta el cálculo, y están presentes en la vida cotidiana, desde la forma de los objetos hasta la arquitectura y la ingeniería.

5.1. LA CIRCUNFERENCIA.

Una **circunferencia** es una **línea curva cerrada y plana** cuyos puntos están a la misma distancia de un punto interior llamado **centro**. Pertenece a la **familia de las curvas cónicas**, ya que puede obtenerse como una sección de un cono.

Los principales **elementos geométricos** relacionados con la circunferencia son:

Centro: Es el punto interior de la circunferencia que está a igual distancia de cualquier punto de la circunferencia.



Radio: Es el segmento que une el centro con cualquier punto de la circunferencia. El radio es una medida clave que define el tamaño de la circunferencia.

Diámetro: Es el segmento que une dos puntos de la circunferencia pasando por el centro. El diámetro es el doble del radio, y se expresa como $D \quad 2R$D 2R

Cuerda: Es el segmento que une dos puntos cualesquiera de la circunferencia. La cuerda mayor de una circunferencia es el **diámetro**

Arco: Es la parte de la circunferencia comprendida entre dos puntos cualesquiera.

Semicircunferencia: Es cada una de las dos partes en que un diámetro divide a la circunferencia. Es decir, es la mitad de una circunferencia completa.

Longitud de la circunferencia y el número $\pi\pi$

Desde tiempos antiguos, se conocía que a partir de un punto se puede trazar cualquier circunferencia con un radio deseado. Además, se entendía que existía una relación proporcional entre el diámetro de una circunferencia y su longitud. Sin embargo, al intentar expresar esta proporción, los antiguos descubrieron que no podía ser representada con exactitud por un número racional.

Fue **Arquímedes** (siglo III a.C.) quien avanzó significativamente en el estudio de esta proporción. Mediante el **método de exhausción** de Eudoxo, que consistía en inscribir y circunscribir polígonos regulares dentro de la circunferencia, Arquímedes logró una aproximación muy precisa. Utilizando polígonos de hasta 96 lados, determinó que la proporción entre la **longitud de la circunferencia** y su **diámetro** se encontraba entre **3 + 10/71** y **3 + 1/7**, es decir, entre **3.1407** y **3.1428**

Este número irracional, que representa dicha proporción, fue denominado π **(pi)**, la primera letra de la palabra "circunferencia" en griego.

Como $\pi\pi$ es un número irracional, tiene **infinitas cifras decimales no periódicas**. Aunque su valor exacto no puede ser representado con precisión, solemos utilizar la aproximación **≈ 3.14** Sin embargo, su valor real es más extenso y se puede expresar con más cifras decimales, como

3.14159265358979323846...

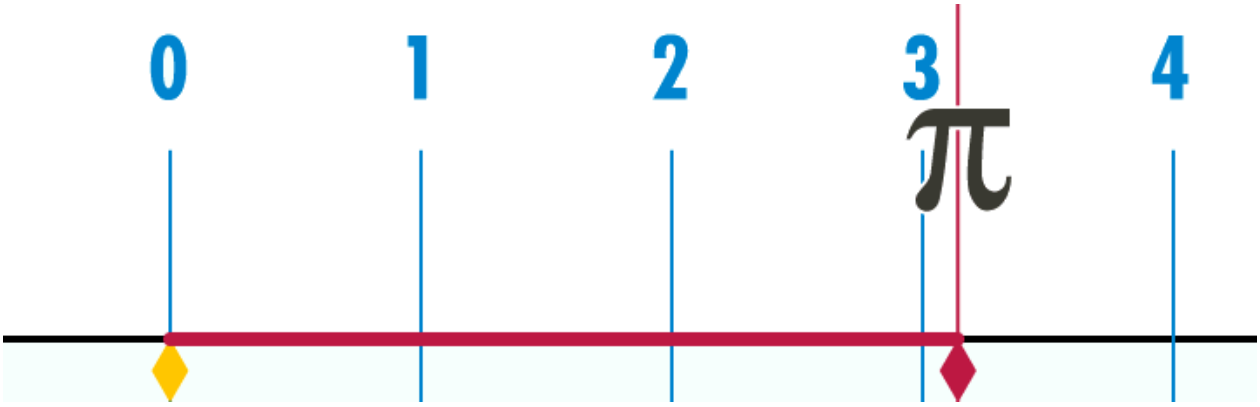
La **longitud de una circunferencia** se calcula utilizando la fórmula:

$L \quad 2$

donde es el radio de la circunferencia.

La fascinante naturaleza de $\pi\pi$ ha sido objeto de estudio y asombro a lo largo de los siglos, y sigue siendo fundamental en diversas áreas de la matemática y la ciencia.

Este gif nos explica de una manera sencilla qué es Pi:



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pi-unrolled-720.gif

Por tanto, podemos decir que:

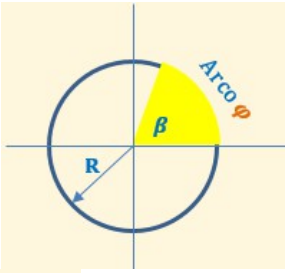
$$\frac{L}{d} = \pi \Rightarrow L = \pi.d$$

La longitud de una circunferencia es pi (π) veces su diámetro.

Al ser el diámetro el doble que el radio también podemos decir que la longitud de una circunferencia es igual al doble de pi ($\pi\pi$) por el radio. **L = 2.$\pi\pi$ r**

Arco de circunferencia

Para calcular la longitud de un **arco de circunferencia** (φ), se utiliza la relación entre el **ángulo central** (β) en grados o radianes y el **radio** (r) de la circunferencia. El ángulo central es el ángulo cuyo vértice está en el centro de la circunferencia y cuyos lados interceptan el arco.



Por tanto la longitud del arco será:

$$\frac{2.\pi.r}{360°} = \frac{\varphi}{\beta} \Rightarrow \varphi = \beta.\frac{2.\pi.r}{360°}$$

O si el ángulo β viene expresaso en radianes el arco valdría:

$$\frac{L}{2.\pi} = \frac{2.\pi.r}{2.\pi} = \frac{\varphi}{\beta} \Rightarrow \varphi = \beta.r$$

Lo que significa que el arco tiene β veces el radio, es decir, una longitud de β radianes.

De aquí la gran ventaja de trabajar con radianes, pues ángulo y arco abarcado podremos expresarlo con el mismo valor.



Caso práctico

28) El carro de un señor que se llamaba Manolo Escobar tiene unas ruedas cuyo diámetro mide 2 metros.

¿Cuánta distancia habría recorrido Manolo antes de que le robaran el carro si cada rueda ha dado 130 vueltas?

SOLUCION

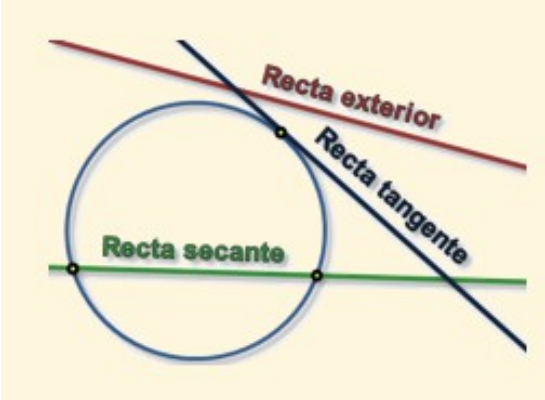
Por cada vuelta que de la rueda la longitud lineal recorrida será la longitud de la circunferencia que define la rueda, como da 130 vueltas será 130 veces dicho perímetro circular, por tanto:

L/d = , luego L=d.π = 2. 3,1416=6,28 m por vuelta.

Luego la longitud lineal recorrida por el carro será: 6,28 .130=recorrida ser ***816'81 metros***

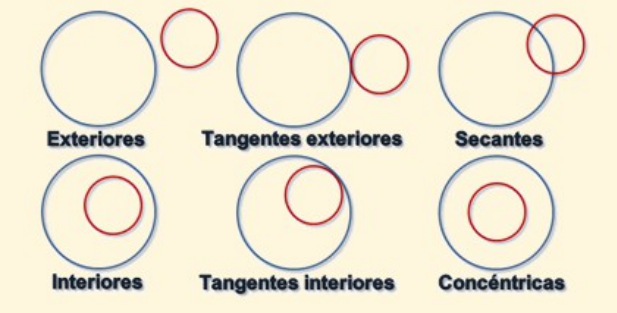
5.1.1. POSICIONES RELATIVAS.

Posiciones de una recta con respecto a una circunferencia



1. **Recta exterior**: No toca en ningún punto a la circunferencia.
2. **Recta tangente**: Toca la circunferencia en un solo punto.
3. **Recta secante**: Toca la circunferencia en dos puntos.

Posiciones relativas de dos circunferencias

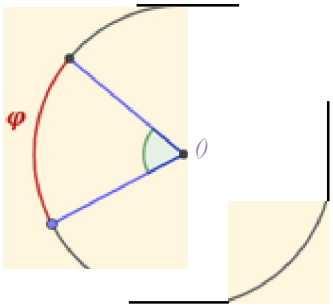


1. **Exteriores**: No comparten ningún punto en común.
2. **Interiores**: No comparten ningún punto en común, pero una está dentro de la otra.
3. **Tangentes exteriores**: Comparten un punto en común, pero ninguna está incluida en la otra.
4. **Tangentes interiores**: Comparten un punto en común y una está dentro de la otra.
5. **Secantes**: Comparten dos puntos en común (se cortan en dos puntos).
6. **Concéntricas**: Circunferencias que tienen el mismo centro, siendo un caso especial de circunferencias interiores.

Posición de un Ángulo Respecto a una Circunferencia

1. **Ángulo central**: El vértice del ángulo está en el centro de la circunferencia, y sus lados son radios que interceptan la circunferencia.
2. **Ángulo inscripto**: El vértice del ángulo está en la circunferencia, y sus lados son cuerdas que interceptan la circunferencia en dos puntos.
3. **Ángulo exterior**: El vértice del ángulo está fuera de la circunferencia, y sus lados son secantes que intersectan la circunferencia en dos puntos.
4. **Ángulo semiinscrito**: El vértice del ángulo está en la circunferencia, con un lado como tangente y el otro lado como cuerda.
5. **Ángulo interior**: El vértice del ángulo está dentro de la circunferencia, y sus lados son cuerdas que intersectan la circunferencia en dos puntos.

▶ *Ángulo central*

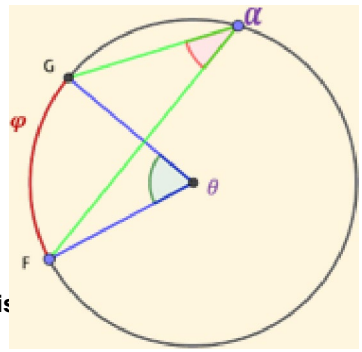


El **ángulo,central** es el que tiene el vértice en el centro de la circunferencia siendo sus lados dos radios de la misma..

Los puntos donde dichos radios cortan a la circunferencia definen sobre ellla una porción de longiitud que denominamos arco.

En la figura vemos que el ángullo central ***8*** abarca o subtiende el **arco *'l'-***

▶ *Ángulo inscrita* en *la circunferencia*

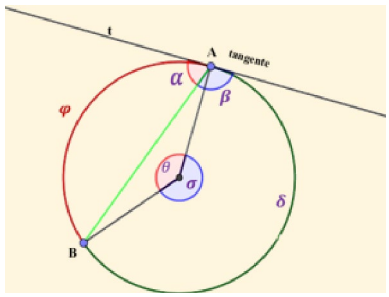


El ángulo inscrito en una circunferenda es aquell que tiene su vértice sobre la circunferencia y cuyos lados son dos cuerdas de la misma (si las cuerdas se prolongan, diremos que son dos **rectas secantes).**

En la figura podemos observar que el ángulo inscrito **a** abarcan ell **arco FG.**

Un **.ángulo inscrito (a) vale la mitad del ángulo central (9) que comparte el mis**

▶ *Ángulo semiinscrito en la circunferencia*



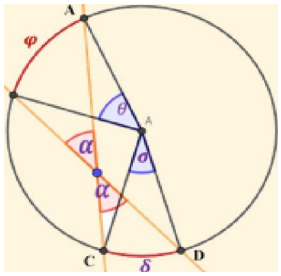
El ángulo **semiinscrito** es aquel que teniendo su vértice en la circunferencia **(A),** los lados que lo definen son una cuerda **(AB)** y **la** tangente a la circunferencia por el vértice **(t)..**

La tangente,. que es perpendicular al radio, es lado de dos ángulos semiinscritos **(a)** y **(Pl** cada uno subtiende un arco diferente. El ángulo **a** abarca el arco *q¡,* mientras que el semiiscrito *fJ* abarca el arco

El valor de un ángulo semiiscrito es igual a la mitad del ángulo central que comparte su miismo arco. Así::

$$\text{<X=}\ \frac{0}{2}\ \text{mientras q}\ \frac{\text{ue}^{(J}}{2}$$

▶ *Ángulo ínterior en lo ,circunfer:encia*



El ángulo **interior a una circ1,1n,ferencia**(cdtiene su vértice en un punto interior de esta. Los lados que lo definen son dos rectas secantes que intersecta,rán **a** la circunferencia formado dos arcos, *cpyó.*

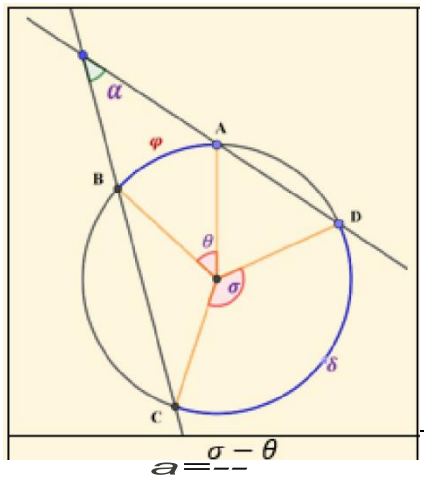
Su valor es la semisuma de los ángulos centrales*0* y *a* que abarcan los arcos definido·s por los lados del ángulo interno.

$$\text{OC}=\frac{0+a}{2}$$

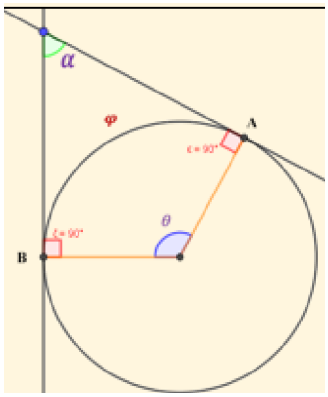
► ***Ángulos exteriores a la circunferencia.***

El **.ángulo,exterior {et)** a una circunferencia, tiene su vértice **(A)** en un punto exterior a la cirumferencia. Sus lados son dos **rectas** que pueden ser **tangentes o secantes** a lla circunferencia.

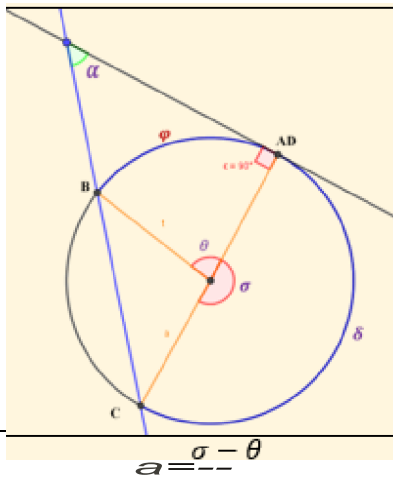
El valor dell ángulo exterior **fa)** será:



$$a = \frac{\sigma - \theta}{2}$$



$$a = 180° - \delta$$



$$a = \frac{\sigma - \theta}{2}$$

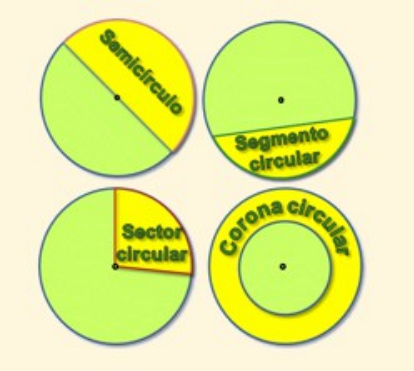
0 y *U* son ángulos centrales que comparten llos aroos ***'P*** y ***6*** definiidos por los lados del ángulo externo.

5.2. El CÍRCULO.

Círculo

El círculo es la superficie del plano limitada por la circunferencia. Está formado por todos los puntos de la circunferencia y todos los puntos del plano delimitados por ella.

Componentes del Círculo



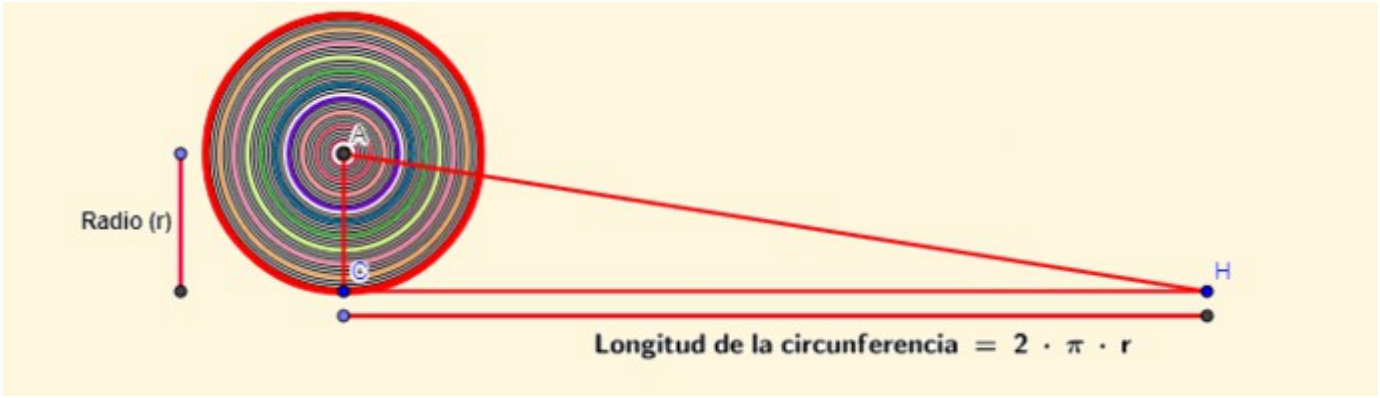
1. **Semicírculo**: Una de las dos partes iguales que se forma al dividir un círculo a lo largo de un diámetro.
2. **Sector circular**: La parte del círculo comprendida entre dos radios y el arco que los une. Es como una "rebanada" del círculo.
3. **Segmento circular**: La parte del círculo limitada por un arco y su cuerda. Se asemeja a una "porción" del círculo, pero excluyendo el triángulo que se forma con los extremos de la cuerda.
4. **Corona circular**: El espacio comprendido entre dos circunferencias concéntricas (mismo centro pero diferente radio). Se puede pensar como un "anillo" que rodea el círculo interior.

5.2.1. ÁREAS EN EL CÍRCULO.

Área del Círculo

La **área de un círculo** se calcula utilizando la fórmula: A ^{2} donde es el radio del círculo. Arquímedes demostró que la relación entre el área del círculo y el cuadrado de su diámetro es constante y está representada por el número irracional

«El área de un círculo es igual a la de un triángulo rectángulo cuyos catetos son el radio y la longitud de la circunferencia del propio círculo».

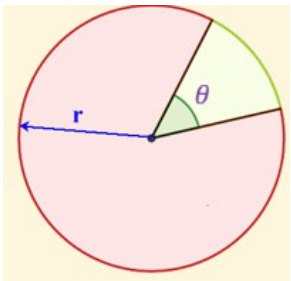


$$Área\ del\ Círculo = Área\ del\ Triángulo = \frac{Base.Altura}{2} = \frac{(2.\pi.r).r}{2} = \pi.r^2$$

Área del círculo = π.r²

Área del sector circular.

Un sector circular es la parte de círculo delimitada por los lados de un ángulo central (θ) y el arco de circunferencia que definen los lados el ángulo.



Como conocemos el área del círculo y el valor del ángulo central completo 360° o 2.$\boldsymbol{\pi}$, al igual que hicimos al definir el arco de circunferencia, podremos establecer las siguientes proporciones para determinar el área del sector circular definida por el ángulo (θ)

Establecemos la siguiente proporción:

$$\frac{\pi.r^2}{360°} = \frac{Área_{sector}}{\theta°}$$

O bien si medimos en radianes

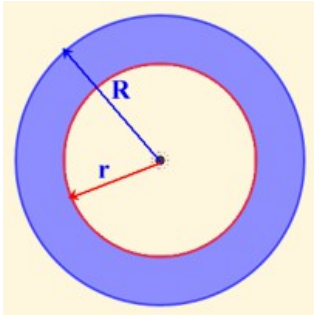
$$\frac{\pi.r^2}{2.\pi} = \frac{Área_{sector}}{\theta_{rad}}$$

Por tanto el área del sector circular será: $$Área_{sector} = \theta°.\frac{\pi.r^2}{360°}$$

Si el ángulo θ viene expresaso en radianes el área del sector será: $$Área_{sector} = \theta_{rad}.\frac{r^2}{2}$$

Área de la corona circular.

La corona circular es una parte de círculo comprendida entre dos circunferencias concéntricas.



Su área será la diferencia de áreas de dichas circunferencias.

$$Área_{corona} = \pi.(R^2 - r^2)$$

Tema 7. Aparato Digestivo

ACT_M2_Tema 7

Tabla de contenido

Tema 7. Aparato Digestivo 3
1. Nutrición 4
1.1. Los nutrientes 6
1.1.1. Tipos de nutrientes 7
1.1.2. La Energía en Nuestro Organismo 9
2. La alimentación 11
2.1. La Dieta: Conjunto de Alimentos para el Organismo 13
2.2. Hábitos de vida saludable. 15
2.3. Trastornos de la conducta alimentaria 16
3. El Aparato Digestivo 17
3.1. El tubo digestivo 18
3.2. Glándulas del Aparato Digestivo 20
3.3. Procesos en el Aparato Digestivo 21
3.3.1. Ingestión 22
3.3.2. Digestión 24
3.3.3. Absorción 25
3.3.4. Expulsión 26
3.4. Enfermedades del aparato digestivo 27
3.5. Hábitos saludables del aparato digestivo. 28
4. Aparato respiratorio 29
4.1. Órganos y funciones 30
4.2. La ventilación pulmonar 33
4.3. Enfermedades del aparato respiratorio 34
4.4. Higiene y cuidados del aparato respiratorio 35
5. Aparato circularorio 36
5.1. Partes del Sistema Circulatorio 37
5.1.1. El corazón 38
5.1.1.1. Movimientos del corazón 40
5.1.2. Los vasos sanguíneos 41
5.1.3. Linfa y sistema linfático 42
5.2. La sangre 44
5.2.1 La circulación sanguínea 45
5.3. Enfermedades más frecuentes del aparato circulatorio 47
5.4. La salud cardiovascular 49

6. El aparato excretor 51
6.1. El aparato urinario 52
6.1.1. Los riñones 53
6.1.2. Los uréteres 54
6.1.3. La vejiga 55
6.1.4. La uretra.....56
6.2. Formación de la orina.....57
6.3. Enfermedades del aparato excretor 59
6.4. Consejos para prevenir enfermedades del aparato excretor 60

Tema 7. Aparato Digestivo

En este tema vamos a ver qué es la función de nutrición, estableceremos diferencias entre nutrición y alimentación. Veremos hábitos de vida saludables y qué trastornos conlleva una mala conducta alimenticia, así como la anatomía y fisiología de los aparatos que intervienen en esta función.

Y es que al igual que las máquinas necesitan combustible o energía para funcionar, el ser humano necesita sustancias para obtener energía y poder funcionar y realizar sus funciones vitales.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

1. Nutrición

Función de Nutrición

La **nutrición** es el conjunto de procesos mediante los cuales un organismo obtiene y utiliza sustancias y energía para su conservación y funcionamiento. Este proceso implica un intercambio de materia y energía con el entorno, y se lleva a cabo a través de varios sistemas:

1. **Aparato Digestivo**: Transforma los alimentos en sustancias simples (nutrientes) que el organismo puede asimilar.
2. **Aparato Circulatorio**: Distribuye nutrientes, oxígeno y hormonas a todas las células del cuerpo, y retira los desechos.
3. **Aparato Respiratorio**: Proporciona oxígeno a las células y elimina el dióxido de carbono producido durante el metabolismo.
4. **Aparato Excretor**: Elimina los desechos generados por las células.

Diferencia entre Nutrición y Alimentación

- **Nutrición**: Es un proceso involuntario que se realiza de manera inconsciente, en el que intervienen diversos órganos para transformar y utilizar los nutrientes en las células.
- **Alimentación**: Es un proceso consciente y voluntario, donde el ser vivo selecciona e introduce los alimentos en su cuerpo.

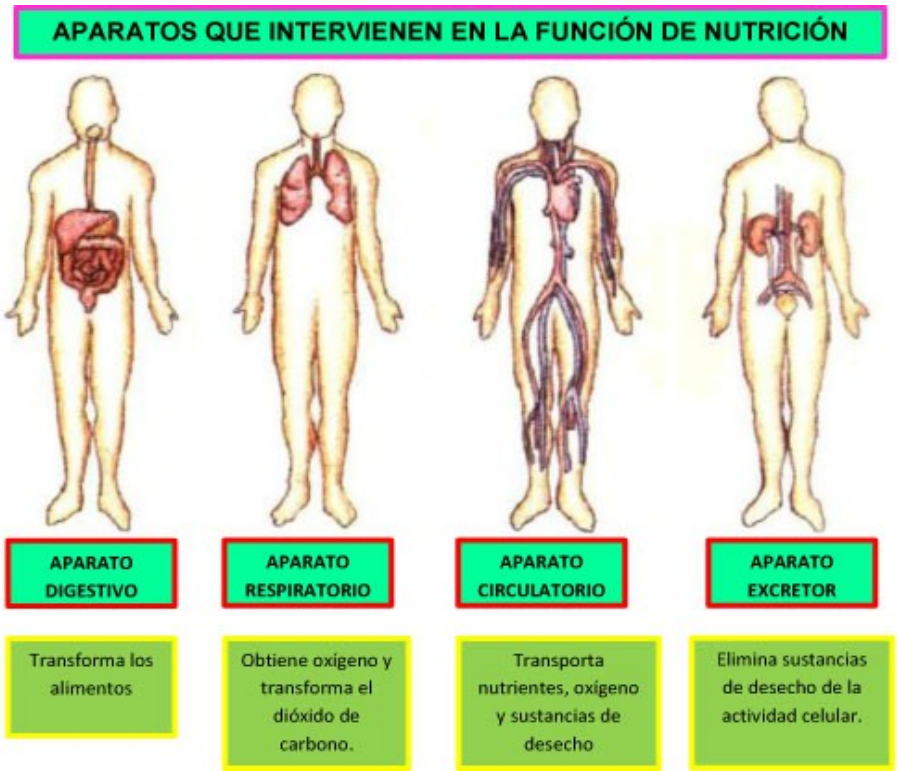


Imagen nº 1: Aparatos que intervienen en la nutrición. Autor: Ana José García Tejas



Caso práctico

1) De forma breve cita los aparatos que intervienen en la nutrición y su función:

SOLUCIÓN

El aparato digestivo transforma los alimentos, el circulatorio los transporta junto con el oxígeno y otras sustancias y retira los desechos; el respiratorio toma oxígeno del aire y expulsa dióxido de carbono, y el excretor elimina las sustancias de desecho

1.1. Los nutrientes

Los **nutrientes** son sustancias esenciales que el organismo necesita para llevar a cabo sus funciones vitales. Se obtienen de los alimentos, y un mismo alimento puede contener uno o varios tipos de nutrientes.

Funciones Básicas de los Nutrientes

1. **Función Energética**: Proporcionan la energía necesaria para que las células realicen sus funciones y mantengan actividades como el movimiento, la reproducción y el crecimiento.
2. **Función Plástica o Estructural**: Contribuyen al crecimiento y renovación de células y tejidos, ayudando a reparar daños ocasionados por heridas y el desgaste natural del cuerpo.
3. **Función Reguladora**: Aportan sustancias que facilitan las reacciones químicas necesarias para el funcionamiento adecuado de las células, incluyendo la regulación del metabolismo y el equilibrio de diversas funciones biológicas.



Imagen nº 2: Función de los nutrientes. Autor: Ana José García Tejas



Caso práctico

2) ¿Cuáles son las funciones básicas de los nutrientes?

SOLUCIÓN

Energética, plástica o estructural y reguladora.

1.1.1. Tipos de nutrientes

Los nutrientes son sustancias esenciales que el organismo necesita para funcionar correctamente. Según su composición, se clasifican en dos grupos principales: nutrientes orgánicos e inorgánicos.

Nutrientes Orgánicos:

Estos nutrientes están compuestos principalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y otros elementos. Incluyen sustancias vitales como las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas. Son fundamentales para diversas funciones, tales como:

- **Proporcionar energía:** Los hidratos de carbono y las grasas son fuentes clave de energía para el cuerpo.
- **Contribuir al crecimiento y desarrollo:** Las proteínas son esenciales para la formación y reparación de tejidos.
- **Regular procesos biológicos:** Los nutrientes orgánicos desempeñan un papel crucial en las reacciones metabólicas.

Ejemplos:

- Proteínas (carne, legumbres).
- Hidratos de carbono (pan, arroz).
- Grasas (aceites, frutos secos).

Nutrientes Inorgánicos:

Estos nutrientes no contienen carbono en su estructura y se componen de minerales y agua. Se encuentran de manera natural en el entorno y son igualmente esenciales para la salud. Sus funciones incluyen:

- **Producción de hormonas:** Los minerales son necesarios para la síntesis de hormonas vitales.
- **Creación de nuevos tejidos:** Son cruciales para el crecimiento y reparación celular.
- **Regulación de procesos metabólicos:** Ayudan en funciones como la transmisión de impulsos nerviosos y la contracción muscular.

Ejemplos:

- Minerales (calcio, hierro, potasio).
- Agua.

Aquí tienes información con los tipos de nutrientes, sus funciones y ejemplos:

Tipos de Nutrientes Orgánicos	Función	Ejemplos
Hidratos de Carbono (Glúcidos)	Energética: Proporcionan glucosa, el combustible principal del cuerpo.	Azúcares, almidones (pan, arroz)
Proteínas	Estructural: Componen células y tejidos, permitiendo crecimiento y reparación.	Carne, legumbres, huevos
	Reguladora: Participan en hormonas, transporte (hemoglobina) y defensas (anticuerpos).	
Lípidos (Grasas)	Energética: Proporcionan 9 kilocalorías por gramo, almacenando energía.	Aceites, mantequilla, aguacate
	Plástica: Forman parte de las membranas celulares (colesterol).	
	Reguladora: Actúan como vitaminas y hormonas.	
Vitaminas	Reguladora: Imprescindibles para el crecimiento y el buen funcionamiento del organismo.	Vitaminas A, C, D, E

Tipos de Nutrientes Inorgánicos	Función	Ejemplos
Agua	Estructural: Constituye el 50-60% del peso corporal.	Agua potable
	Reguladora: Ayuda en la regulación de la temperatura, el transporte de sustancias y eliminación de desechos.	
Sales Minerales	Estructural: Calcio y fósforo forman parte de los huesos, flúor en los dientes.	Calcio (lácteos), hierro (carne)
	Reguladora: Intervienen en reacciones químicas del organismo.	

1.1.2. La Energía en Nuestro Organismo

Nuestro organismo requiere energía para funcionar, y esta energía se obtiene de los nutrientes a través de un proceso de transformación en las células. La energía se manifiesta en tres formas principales:

1. **Energía Mecánica:**
   Esta forma de energía es responsable del movimiento del esqueleto, los latidos del corazón y la ventilación pulmonar.

2. **Energía Química:**
   Utilizada para la fabricación de moléculas esenciales en el organismo.

3. **Energía Térmica (Calor):**
   Ayuda a mantener la temperatura corporal adecuada.

Transformación de Nutrientes en Energía

Cuando los nutrientes energéticos llegan a las células, sufren una serie de reacciones químicas que liberan energía, la cual se expresa en kilocalorías (kcal) o kilojulios (kJ). Para entender estas unidades:

Caloría: Es la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de agua en 1ºC.
Conversión: 1 kcal = 1000 calorías y 1 kcal ≈ 4,2 kJ.

Aporte Energético de los Nutrientes:

1 g de glúcidos proporciona aproximadamente 3,75 kcal.
1 g de grasas proporciona alrededor de 9 kcal.
1 g de proteínas proporciona cerca de 4 kcal.

Tanto los kilojulios como las kilocalorías se utilizan para medir la energía que aportan los alimentos y la que se consume durante diversas actividades.

Distribución Energética en una Dieta Equilibrada

Para mantener un equilibrio nutricional, se recomienda que la energía diaria provenga de:

Glúcidos: 55%
Lípidos: 30%
Proteínas: 15%

Cálculo del Requerimiento Energético Diario

La energía necesaria para una persona varía según el metabolismo basal, que está influenciado por factores como el sexo, la edad, el peso, las funciones básicas (respirar, latidos del corazón, regulación de la temperatura corporal) y, sobre todo, el nivel de actividad física.

Recomendación

Cómo Calcular tu Tasa de Metabolismo Basal (TMB)

La Tasa de Metabolismo Basal (TMB) es la cantidad de energía que tu cuerpo necesita para llevar a cabo funciones básicas en reposo, como la respiración y la circulación sanguínea. Una de las fórmulas más utilizadas para calcular la TMB es la de Harris-Benedict, que fue revisada por Mifflin y St Jeor en 1990.

Fórmulas para Calcular la TMB:

- **Para Hombres:**

$$\text{TMB} \quad (10 \times \text{peso en kg}) + (6.25 \times \text{altura en cm}) \quad (5 \times \text{edad en anõ s}) + 5$$

- **Para Mujeres:**

$$\text{TMB} \quad (10 \times \text{peso en kg}) + (6.25 \times \text{altura en cm}) \quad (5 \times \text{edad en anõ s}) \quad 161$$

Cálculo de Necesidades Calóricas Diarias

Una vez que hayas calculado tu TMB, puedes estimar tus necesidades calóricas diarias en función de tu nivel de actividad física. Utiliza los siguientes factores de actividad:

1. **Poco o Ningún Ejercicio:**Calorías diarias necesarias = TMB × 1.2
2. **Ejercicio Ligero (1-3 días por semana):**Calorías diarias necesarias = TMB × 1.375
3. **Ejercicio Moderado (3-5 días por semana):**Calorías diarias necesarias = TMB × 1.55
4. **Ejercicio Fuerte (6 días por semana):**Calorías diarias necesarias = TMB × 1.725
5. **Ejercicio Profesional o Extremo:**Calorías diarias necesarias = TMB × 1.9

2. La alimentación

Alimentos: Materia y Energía para el Organismo

Los alimentos son sustancias que los seres vivos ingieren para aportar la materia y energía necesarias para el funcionamiento adecuado del organismo. Se pueden clasificar de diversas maneras según diferentes criterios.

Clasificación según el Origen:

1. **De origen animal:**
   - Ejemplos: carnes, pescado, huevos, lácteos.
2. **De origen vegetal:**
   - Ejemplos: frutas, verduras, legumbres, cereales.
3. **De origen mineral:**
   - Ejemplos: agua, sales minerales.

Clasificación según los Nutrientes y su Función:

Los alimentos se pueden agrupar en seis categorías basadas en su contenido de nutrientes y sus funciones en el cuerpo:

Grupos I y II:

Alimentos energéticos, ricos en hidratos de carbono o lípidos, que proporcionan la energía necesaria para el funcionamiento diario.

Grupos III y IV:

Alimentos ricos en proteínas, que son esenciales para la construcción y reparación de tejidos, así como para el crecimiento.

Grupos V y VI:

Alimentos ricos en vitaminas y minerales, que actúan como reguladores, asegurando que los procesos metabólicos y fisiológicos del cuerpo se desarrollen correctamente.

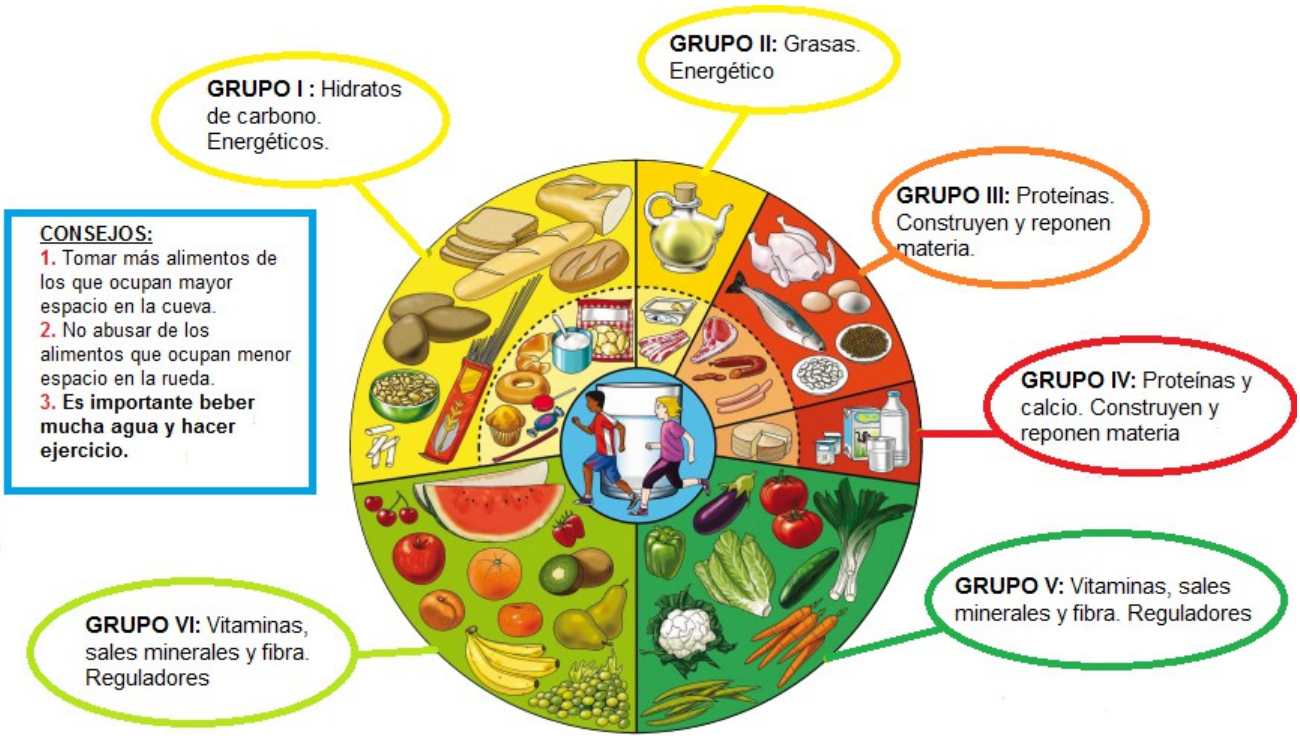


Imagen nº 3: Rueda de los alimentos. Autor: Ana José García Tejas

2.1. La Dieta: Conjunto de Alimentos para el Organismo

La dieta se define como el conjunto de alimentos que una persona ingiere de manera habitual. Para asegurar un funcionamiento óptimo del organismo, es fundamental que la dieta sea variada y equilibrada.

Importancia de una Dieta Equilibrada

Un solo tipo de alimento no puede proporcionar todos los nutrientes necesarios para llevar a cabo las diversas actividades del cuerpo. Por ello, una dieta saludable debe ser equilibrada y suficiente en cantidad.

Una dieta equilibrada se caracteriza por aportar todos los nutrientes esenciales en las proporciones adecuadas. Si consumimos más energía de la que nuestro cuerpo necesita, el exceso se almacena en forma de grasa, lo que puede llevar al aumento de peso. Por el contrario, si la ingesta de nutrientes es inferior a lo que necesitamos, se produce una pérdida de peso.

Proporciones Recomendadas de Macronutrientes:

Para lograr una dieta equilibrada, se sugiere que la ingesta calórica diaria esté distribuida de la siguiente manera:

- **25% de calorías provenientes de grasas:**
  Es importante elegir grasas saludables, como las que se encuentran en aguacates, frutos secos y aceite de oliva.

- **60% de calorías provenientes de hidratos de carbono:**
  Prioriza los carbohidratos complejos, como los que se encuentran en granos enteros, frutas y verduras.

- **15% de calorías provenientes de proteínas:**
  Incluye fuentes de proteína magra, como pollo, pescado, legumbres y productos lácteos.



Imagen nº 4. Alimentos. Fuente: pixabay.com Licencia: CC0 Creative Commons

Caso práctico

6) Elabora una dieta de dos días de 1.500 calorías. Toma de referencia la siguiente tabla nutricional

CALORÍAS PARA CADA 100 GRAMOS							
LACTEOS Y DERIVADOS		**FRUTA**		**PESCADO**		**PASTAS**	
Yogur con cereales	48	Sandía	22	Bacalao	77	Masa de pizza de molde	246
Leche entera	57	Naranja	42	Lenguado	87	Ravioles carne y jamón	253
Yogur con fibras y frutas	71	Mandarina	43	Merluza	90	Tallarines al huevo	287
Queso de cabra	173	Melón	44	Salmón rosado	99	Fideos de harina integral	359
Queso fresco	307	Ciruela	47	**LEGUMBRES, HORTALIZAS Y VEGETALES**		Fideos	369
HUEVOS		Kiwi	53	Lechuga	13	**PAN**	
Clara de huevo	53	Pera	56	Lentejas	15	Pan de centeno	245
Yema de huevo	341	Cereza	58	Pepino	16	**ACEITE**	
CARNES		Manzana	58	Escarola	20	Aceite de girasol	860
Jamón serrano	126	Uva	68	Espárrago	20	Aceite de oliva	860
Carne de cerdo magra	148	Plátano	85	Coliflor	24	**AZUCAR**	
Lomo magro	153	**FRUTOS SECOS**		Berenjena	25	Azúcar morena	373
Pollo, carne de	153	Almendra	547	Calabaza	26	Azúcar blanca	385
Hamburguesa de pollo	156	Avellana	647	Espinaca	26	**CHOCOLATE Y CACAO**	
Chorizo	193	Nuez	664	Garbanzos	26	Polvo de cacao	343
Hamburguesa	230	**CEREALES**		Brócoli	32	Chocolate de taza	471
Pavo	269	Arroz Blanco	343	Cebolla	38	Chocolate con leche	542
Conejo	276	Trigo, harina	345	Col de Bruselas	45	Chocolate blanco	563
Lomo	296	Arroz integral	353	Zanahoria	340	Chocolate amargo	570
Jamón cocido	373	Copos de Maíz	367	Tomate	360	Chocolate c/almendras	583

SOLUCIÓN

	PRIMER DÍA	SEGUNDO DÍA
DESAYUNO	Vaso de leche (100cc), 40 g de pan y 20 g jamón york	vaso de leche (100cc), tostada de pan (40g) y aceite 5 cc
ALMUERZO	200 gr de manzana	200 gr de naranja
COMIDA	pechuga de pavo a la plancha (100g), arroz blanco 30 g, ensalada (100gr lechuga y 50gr tomate), mandarina 200gr, pan 40 gr.	puré de calabaza (200cc), hamburguesa de pollo (100gr),ensalada (100gr lechuga y 50gr tomate), cereza 200gr, pan 40 gr.
MERIENDA	1 yogur desnatado (125gr)	200gr sandía y 200gr mandarina
CENA	sopa de pasta fideos (30g), lenguado a la plancha (100gr), plátano (100gr) y pan 20 gr.	Tallarines (30g), brócoli (100g), 100g jamón serrano, 200g pera y pan 40gr.

2.2. Hábitos de vida saludable.

Mantener hábitos alimenticios saludables es esencial para el bienestar general. Aquí hay algunas recomendaciones clave:

1. **Disfruta de la Comida:**
   Varía los alimentos que consumes cada día para obtener una amplia gama de nutrientes y mantener el interés en tus comidas.

2. **Proporciona Energía:**
   Asegúrate de que tu dieta aporte la energía necesaria para realizar tus actividades diarias sin exceso ni déficit.

3. **Realiza 5 Comidas al Día:**
   Lo ideal es distribuir la ingesta en cinco comidas, lo que ayuda a mantener estables los niveles de energía. Comer más veces en menor cantidad es preferible.

4. **Desayuno Completo:**
   Comienza el día con un desayuno nutritivo que incluya fruta, lácteos y cereales integrales.

5. **Predomina el Consumo de Hidratos de Carbono:**
   Los hidratos de carbono deben representar aproximadamente el 60% de tu ingesta diaria. Aumenta también el consumo de fibra, que favorece la salud digestiva.

6. **Frutas y Verduras Diarias:**
   Consume al menos 4 raciones de frutas y verduras al día para asegurar un aporte adecuado de vitaminas y minerales.

7. **Hidratación Adecuada:**
   Bebe entre 1,5 y 2 litros de agua al día para mantener una buena hidratación.

8. **Consumo Moderado de Grasas:**
   Limita las grasas al 25% de tu ingesta total, evitando frituras y optando por métodos de cocción más saludables, como al horno, a la parrilla o al vapor.

9. **Modera el Consumo de Sal:**
   Un consumo excesivo de sal puede llevar a la hipertensión, así que es recomendable moderar su uso.

10. **Controla el Azúcar y los Dulces:**
    Limita el consumo de azúcares añadidos y dulces para evitar problemas de salud como la obesidad y la diabetes.

11. **Ejercicio Regular:**
    Incorpora actividad física en tu rutina diaria para mejorar tu salud y bienestar general.

2.3. Trastornos de la conducta alimentaria

Una dieta inadecuada puede tener efectos negativos en el organismo y provocar diversas enfermedades. La preocupación excesiva por la imagen corporal puede convertirse en una obsesión, dando lugar a trastornos de la conducta alimentaria. Estos trastornos son consecuencia de la malnutrición, que puede ser resultado tanto de una alimentación deficiente como de un consumo excesivo de alimentos. Algunos de los trastornos más frecuentes son:

1. **Raquitismo:**
   Este trastorno se origina por la deficiencia de calcio y fósforo, lo que provoca deformidades en los huesos y un crecimiento deficiente en niños.

2. **Anorexia:**
   La anorexia se caracteriza por una pérdida de peso autoinducida y un estado de inanición. Las personas afectadas experimentan un intenso temor a aumentar de peso y tienen una percepción distorsionada de su propio cuerpo, viéndose gordas a pesar de estar por debajo del peso recomendado.

3. **Bulimia:**
   En este trastorno, las personas ingieren compulsivamente grandes cantidades de alimentos y luego se provocan el vómito o utilizan laxantes para compensar estos excesos. La bulimia es un trastorno grave que puede llevar a complicaciones médicas serias, incluso a la muerte. Su tratamiento requiere terapia psicológica, control dietético y la adopción de hábitos alimenticios saludables.

4. **Obesidad:**
   La obesidad se define como un exceso de grasa corporal debido a la ingesta de más calorías de las que el cuerpo consume, junto con una actividad física insuficiente. Este trastorno aumenta el riesgo de desarrollar diversas enfermedades crónicas, como diabetes, hipertensión y enfermedades cardíacas.

Es fundamental abordar estos trastornos de manera adecuada y buscar ayuda profesional cuando sea necesario. La educación sobre hábitos alimenticios saludables y la promoción de una imagen corporal positiva son claves para prevenir estos problemas.

Caso práctico

7) ¿Qué medidas tomarías para evitar la obesidad?

SOLUCIÓN

Realizar una dieta equilibrada baja en grasas y hacer ejercicio como mínimo 3 veces por semana.

3. El Aparato Digestivo

El aparato digestivo se encarga de ingerir y transformar los alimentos en sustancias simples y asimilables mediante procesos químicos y mecánicos, expulsando al exterior las sustancias no asimilables. Está formado por el *tubo digestivo* y por las *glándulas anejas*

3.1. El tubo digestivo

El aparato digestivo es un largo tubo que mide entre **10 y 12 metros de longitud,** que se extiende desde la boca hasta el ano. Está compuesto por una serie de órganos que trabajan en conjunto para procesar los alimentos y extraer los nutrientes necesarios para el organismo.

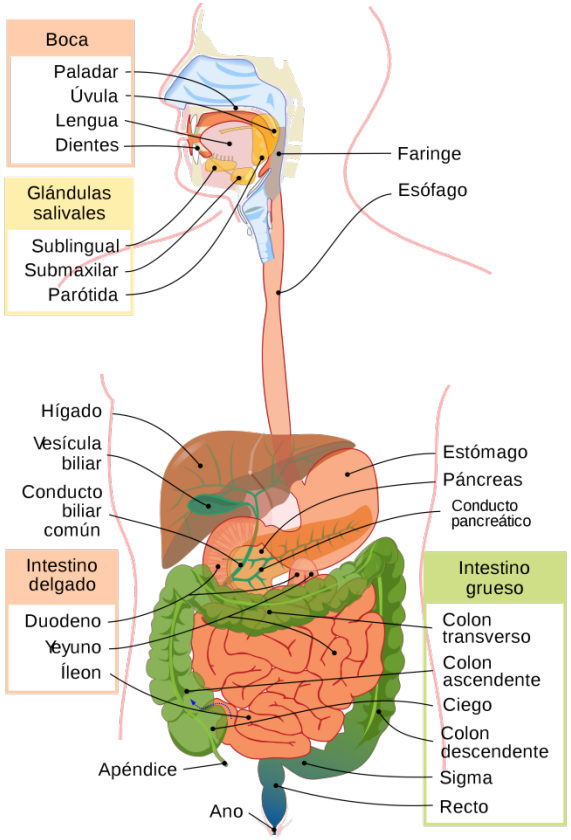


Imagen nº 5. Aparato Digestivo. Fuente:commons.wikimedia.org

Órganos del Aparato Digestivo

1. **Boca:**
   - **Función:** Introducción de alimentos y masticación.
   - **Componentes:** Incluye la lengua, las glándulas salivales y los dientes, que ayudan a descomponer los alimentos y mezclarlos con la saliva.
2. **Faringe:**
   - **Función:** Se encarga de la deglución del bolo alimenticio.
   - **Características:** Es un órgano común del aparato digestivo y respiratorio, facilitando el paso de alimentos y aire.
3. **Esófago:**
   - **Función:** Conducto que conecta la faringe con el estómago.
   - **Rol:** Transporta el bolo alimenticio hacia el estómago mediante movimientos

peristálticos.

4. **Estómago:**

   - **Estructura** Órgano en forma de bolsa alargada que se comunica con el esófago por el cardias y con el intestino delgado por el píloro.
   - **Funciones:**
     - **Almacenamiento:** Las paredes musculares tienen una gran capacidad de dilatación para almacenar alimentos.
     - **Mezcla:** Combina el alimento con los jugos gástricos, formando el quimo.
     - **Vaciado:** Libera el quimo de manera progresiva hacia el intestino delgado a través del píloro.

5. **Intestino Delgado:**

   - **Longitud:** Aproximadamente 7 metros.
   - **Partes:** Se divide en tres tramos: duodeno, yeyuno e íleon.
   - **Función:** En el intestino delgado, el quimo se mezcla con bilis (segregada por el hígado), jugo pancreático (del páncreas) y jugo intestinal. Las vellosidades intestinales absorben las sustancias nutritivas, que pasan a la sangre y son distribuidas a todos los tejidos del organismo.

6. **Intestino Grueso:**

   - **Longitud:** De 1,5 a 2 metros.
   - **Partes:** Consta del ciego, el colon y el recto. El recto es la última parte del intestino grueso y se abre al exterior a través del ano mediante esfínteres anales.
   - **Función:** Se encarga de absorber agua y formar las heces, que son expulsadas del cuerpo



Caso práctico

8) Describe de forma resumida el tubo digestivo:

SOLUCIÓN

Comienza en la boca donde se mastican los alimentos, atraviesa la faringe y el esófago para llegar al estómago donde se almacenan los alimentos y se mezclan con los jugos gástricos de ahí pasa al intestino grueso donde los jugos atacan el alimento para que las sustancias nutritivas puedan ser absorbidas, finalmente pasa al intestino grueso que comunica al exterior por el ano.

3.2. Glándulas del Aparato Digestivo

Las glándulas del aparato digestivo son órganos que secretan sustancias químicas, cruciales para la digestión de los alimentos. Estas glándulas incluyen:

1. **Glándulas Salivales:**
   - **Función:** Segregan saliva, que contiene enzimas digestivas y mucosidad.
   - **Ubicación:** Actúan en la boca, facilitando la masticación y la deglución, y comenzando el proceso de digestión.
2. **Glándulas Gástricas:**
   - **Función:** Producen jugo gástrico, que contiene ácido clorhídrico y enzimas que descomponen los alimentos.
   - **Ubicación:** Se encuentran en la pared del estómago, donde ayudan a transformar los alimentos en quimo.
3. **Glándulas Intestinales:**
   - **Función:** Secretan jugo intestinal, que contiene enzimas que continúan el proceso de digestión y permiten la absorción de nutrientes.
   - **Ubicación:** Actúan en el intestino delgado, completando la digestión y facilitando la absorción de nutrientes.
4. **Hígado:**
   - **Función:** Produce bilis, que es esencial para la emulsificación y digestión de grasas.
   - **Ubicación:** Se sitúa en la parte derecha del abdomen y conduce la bilis hasta el intestino delgado. Los conductos biliares se reúnen en la vesícula biliar, donde se almacena la bilis hasta que es necesaria en el proceso digestivo.
5. **Páncreas:**
   - **Función:** Secreta hormonas, como la insulina, que regulan los niveles de glucosa en la sangre, así como jugo pancreático que contiene enzimas digestivas.
   - **Ubicación:** Es una glándula alargada situada en la parte alta del abdomen, detrás y debajo del estómago, que vierte su jugo pancreático en el duodeno para ayudar en la digestión.

Caso práctico

9) ¿Cuáles son las glándulas accesorias del sistema digestivo?

SOLUCIÓN

Las glándulas salivares, las gástricas, las intestinales, el hígado y el páncreas.

3.3. Procesos en el Aparato Digestivo

El aparato digestivo lleva a cabo varios procesos fundamentales para la transformación de los alimentos y la absorción de nutrientes. Estos procesos son:

1. **Ingestión:**
    - **Descripción:** Es la introducción de alimentos en el aparato digestivo.
    - **Componentes:**
        - **Masticación:** El alimento se tritura con los dientes, se mezcla con la saliva y se remueve con la lengua, facilitando su digestión.
        - **Insalivación:** La saliva se adhiere a los alimentos, formando un bolo alimenticio que facilita la deglución.
        - **Deglución:** El bolo alimenticio se transporta desde la boca a la faringe y luego al esófago.
2. **Digestión:**
    - **Descripción:** Es la transformación de los alimentos ingeridos en sustancias más simples que pueden ser absorbidas y utilizadas por las células del organismo. Este proceso incluye tanto la digestión mecánica (movimientos físicos) como la digestión química (acción de enzimas y ácidos).
3. **Absorción:**
    - **Descripción:** Es el paso de los nutrientes digeridos desde el tubo digestivo a los vasos sanguíneos. Ocurre principalmente en el intestino delgado, donde las vellosidades intestinales facilitan la transferencia de nutrientes a la sangre.
4. **Expulsión o Egestión:**
    - **Descripción:** Consiste en la eliminación de las sustancias no digeridas y desechos del organismo. Este proceso se realiza en forma de heces fecales, que son expulsadas a través del ano.



Imagen nº 6. Proceso digestivo. Fuente: medicinapreventiva.info

3.3.1. Ingestión

Primera Fase del Proceso Digestivo: Ingestión

En esta fase inicial, se llevan a cabo tres procesos fundamentales: masticación, insalivación y deglución del alimento.

1. Masticación del Alimento

La masticación es un proceso mecánico en el que los dientes cortan y trituran los alimentos. Durante este proceso:

- **Función de la lengua:** Ayuda a mezclar el alimento con la saliva y facilita su remoción, preparando el bolo alimenticio para la digestión posterior.

2. Insalivación del Alimento

Durante la masticación, el alimento se impregna de saliva. La saliva cumple varias funciones esenciales:

- **Humedecimiento:** Facilita la detección del sabor de los alimentos.
- **Lubricación:** Ayuda a que el alimento se desplace con mayor facilidad hacia la faringe durante la deglución.
- **Digestión química:** Inicia la descomposición de los glúcidos, especialmente el almidón.
- **Función defensiva:** Contiene enzimas como la lisozima, que atacan algunas bacterias presentes en los alimentos.

3. Deglución del Alimento

La deglución es el proceso mediante el cual el bolo alimenticio pasa de la boca a la faringe y luego al esófago. Este proceso se inicia cuando la lengua empuja el bolo hacia la faringe.

- **Faringe:** Actúa como un conducto común para las vías respiratorias y digestivas. Para evitar que el bolo alimenticio entre en las vías respiratorias, un cartílago llamado **epiglotis** cierra el paso hacia la laringe, previniendo el atragantamiento.

- **Esófago:** Tras la faringe, el bolo alimenticio pasa al esófago. Este órgano cuenta con un esfínter que controla la entrada del bolo al estómago y evita su retroceso.

- **Movimientos Peristálticos:** El bolo se desplaza por el esófago gracias a contracciones y dilataciones de los músculos de la pared esofágica, que amasan y empujan el bolo hacia el estómago.

Caso práctico

11) ¿Qué quiere decir que "la comida se me ha ido por otro lado"?

SOLUCIÓN

Que la epiglotis no se ha cerrado y la comida ha entrado en la laringe impidiendo una respiración adecuada, o lo que comúnmente se llama nos atragantamos.

3.3.2. Digestión

La digestión es la transformación del alimento en nutrientes a su paso por el tubo digestivo. Puede ser de dos tipos:

- **Digestión mecánica**: Implica la trituración y mezcla de los alimentos, facilitando la acción de las enzimas.
- **Digestión química**: Es donde las moléculas grandes se descomponen en moléculas más pequeñas, facilitada por enzimas en diferentes partes del sistema digestivo:
  - **Boca**: La amilasa salivar transforma el almidón en maltosa y glucosa.
  - **Estómago**: El alimento se mezcla con jugo gástrico, donde el ácido clorhídrico y la pepsina inician la digestión de proteínas.
  - **Páncreas**: Produce enzimas que ayudan en la digestión de carbohidratos, proteínas y grasas.
  - **Intestino delgado**: Completa la digestión de grasas, carbohidratos y proteínas con sus propias enzimas.

Actividad desplegable

12) Lee y completa

El alimento cuando recorre el aparato digestivo recibe unas acciones para ser digerido. Estas acciones son:

Digestión [ ] : el alimento se tritura, se mezcla, se amasa...

Digestión [ ] las enzimas digestivas, descomponen el alimento en otras sustancias químicas.

Comprobar

3.3.3. Absorción

La absorción es una etapa crucial en el proceso digestivo. En el intestino delgado, los nutrientes, tras ser digeridos, son absorbidos de manera eficiente a través de las vellosidades intestinales, que aumentan la superficie de absorción.

- **Nutrientes**: Los azúcares simples y los aminoácidos derivados de las proteínas entran directamente en los vasos sanguíneos y son transportados al hígado, donde se procesan y distribuyen a otras partes del cuerpo.

- **Grasas**: Las grasas se emulsifican con la bilis y se absorben en forma de ácidos grasos y glicerol. Estos se incorporan a los quilo, que son transportados a través de los vasos linfáticos antes de entrar en la circulación sanguínea.

3.3.4. Expulsión

Las partes de los alimentos que no son digeridas y no se absorben en el torrente sanguíneo son eliminadas a través del **intestino grueso**. En este proceso, se forman las **heces**, que finalmente son expulsadas por el **ano**

El recorrido de un alimento, desde que entra por la **boca** hasta que sus restos son eliminados, dura entre **24 y 48 horas**, dependiendo del tipo de alimento y de diversos factores individuales.

Actividad desplegable

13) Lee y completa las palabras que faltan sobre los procesos digestivos.

La [ ] consiste en la incorporación del alimento al aparato digestivo. Se realiza en la boca y comprende los procesos de masticación, insalivación y deglución del alimento.

La [ ] es la rotura química del alimento realizada por las enzimas digestivas.

La [ ] es el paso de las unidades básicas de los nutrientes digeridos desde el tubo digestivo a los vasos sanguíneos.

La [ ] o egestión es la expulsión de las sustancias no ingeridas al exterior.

Comprobar

3.4. Enfermedades del aparato digestivo

CAVIDAD BUCAL

- **Estomatitis**: Inflamación de la mucosa bucal (llagas, herpes...).
- **Gingivitis**: Inflamación de las encías (sarro).
- **Caries**: Destrucción del esmalte de los dientes producida por la **placa bacteriana**

ESTÓMAGO

- **Gastritis**: Inflamación de la mucosa que recubre la pared del estómago, causando **dolor, náuseas, vómitos**
- **Ulcus Péptico**: Llaga en el revestimiento del estómago o del duodeno, a menudo causada por una **infección bacteriana** o por el uso prolongado de **antiinflamatorios**. Puede causar **hemorragias** o perforar la pared del estómago.

INTESTINO

- **Apendicitis**: Inflamación aguda del apéndice debido a un proceso infeccioso, provocando **dolor en la parte inferior derecha del abdomen** con náuseas, vómitos y fiebre. Si no se trata, puede llevar a la **perforación del intestino**
- **Gastroenteritis**: Inflamación del estómago y del intestino delgado causada por **parásitos, virus** o **bacterias**. Síntomas principales: **dolor abdominal, diarrea, vómitos**
- **Diarrea**: Excesiva evacuación de heces líquidas, que puede provocar **deshidratación**. Se produce por **infección** o ingesta de **comida en mal estado**
- **Estreñimiento**: Dificultad para evacuar heces, a menudo por una alimentación baja en **líquidos** y **fibra**, y una vida sedentaria. Puede causar **hemorroides**

HÍGADO

- **Hepatitis vírica**: Enfermedad producida por **infección vírica**, abuso de **alcohol** o algunos **medicamentos** Síntomas: **ictericia, meteorismo, dolor en arcos costales, fiebre, pérdida de apetito**. La hepatitis B y C pueden ser graves y requerir un **trasplante**
- **Cirrosis hepática**: Enfermedad crónica donde el tejido normal es reemplazado por **tejido cicatrizal**, bloqueando el flujo sanguíneo. Relacionada con el consumo elevado de **alcohol** Síntomas: **astenia, anorexia, fiebre, ictericia**

PÁNCREAS

- **Pancreatitis aguda**: Inflamación aguda del páncreas por autodigestión, provocando **dolor en la parte superior del abdomen, náuseas, vómitos, fiebre** e **ictericia**

3.5. Hábitos saludables del aparato digestivo.

ebemos seguir unos **hábitos saludables** relacionados con el aparato digestivo, como:

- **Lavarse las manos** antes de comer y preparar las comidas para evitar la contaminación por **bacterias** o **parásitos** **Ejemplo**: Siempre lavarse las manos antes de manipular frutas o verduras.

- **Cepillarse los dientes** y las encías después de cada comida para eliminar los restos de comida que alimentan a las bacterias y pueden causar **caries** **Ejemplo**: Usar un cepillo de dientes y pasta con flúor después de almorzar.

- **Masticar despacio** para triturar completamente los alimentos, facilitando su digestión al entrar en contacto con los **jugos digestivos** **Ejemplo**: Masticar cada bocado al menos 20 veces antes de tragar.

- Realizar **cinco comidas diarias** no muy abundantes para evitar que el aparato digestivo trabaje en exceso. **Ejemplo**: Incluir snacks saludables como frutas o yogur entre las comidas principales.

- **Evitar** tomar bebidas y alimentos muy fríos o muy calientes. El frío puede irritar la **garganta** y el calor puede causar **quemaduras** en la boca. **Ejemplo**: Optar por agua a temperatura ambiente en lugar de hielo o té caliente.

- Limitar el consumo de **bebidas y alimentos muy azucarados**, ya que los azúcares alimentan a las bacterias que causan **caries** **Ejemplo**: Sustituir refrescos azucarados por agua o infusiones sin azúcar.

- **Evitar la deshidratación** limitando la actividad física en días de calor y recuperando líquidos perdidos por **vómitos** o **diarreas** **Ejemplo**: Beber agua o soluciones electrolíticas después de hacer ejercicio en un día caluroso.

- Asegurarse de que los alimentos y bebidas estén en **perfectas condiciones** para evitar **intoxicaciones alimentarias** **Ejemplo**: Revisar las fechas de caducidad y almacenar los alimentos adecuadamente.

- Ingerir alimentos **ricos en fibra**, que favorecen el movimiento intestinal y previenen el **estreñimiento** y la **obesidad** **Ejemplo**: Incluir avena, legumbres y verduras de hoja verde en la dieta.

- Realizar **ejercicio físico** regularmente para evitar la aparición de **gases intestinales** y prevenir el estreñimiento. **Ejemplo**: Practicar actividades como caminar, nadar o hacer yoga al menos 3 veces por semana.

- **Evitar** el consumo de **bebidas alcohólicas**, ya que pueden afectar al **hígado** y **páncreas** de forma irreversible. **Ejemplo**: Limitar el consumo de cerveza, vino o licores a ocasiones especiales.

4. Aparato respiratorio

La **respiración** consiste en tomar el **oxígeno** del aire y transportarlo (por medio de la **sangre**) a las células, donde se combina con los **nutrientes** procedentes de los alimentos para producir la **energía** que necesita nuestro cuerpo. Para ello, disponemos del **aparato respiratorio**, que consta de:

- **Orificios de entrada de aire**: (boca y nariz). **Ejemplo**: La nariz filtra y calienta el aire antes de que entre en los pulmones.
- **Tubo ramificado**: Estos tubos, como la **tráquea** y los **bronquios**, permiten que el aire llegue en condiciones adecuadas de temperatura, humedad y limpieza a los pulmones. **Ejemplo**: La tráquea se divide en dos bronquios, que a su vez se ramifican en bronquiolos.
- **Alvéolos pulmonares**: Aquí es donde tiene lugar el **intercambio de gases**: el **CO2** de la sangre pasa a los pulmones, y el **O2** de los pulmones pasa a la sangre. **Ejemplo**: Los alvéolos tienen una superficie delgada y son rodeados por capilares, lo que facilita la difusión de gases.

4.1. Órganos y funciones

Los conductos por los que circula el aire en el sistema respiratorio se denominan **vía respiratoria superior** y **vía respiratoria inferior**

- **Vía respiratoria superior**: Incluye las **fosas nasales** y la **faringe**. Su función principal es **filtrar calentar** y **humedecer** el aire que inhalamos antes de que llegue a los pulmones. **Ejemplo**: Las fosas nasales atrapan partículas de polvo y alérgenos gracias a los cilios y la mucosa.

- **Vía respiratoria inferior**: Comprende la **laringe**, la **tráquea**, los **bronquios** y los **bronquiolos**. Aquí es donde el aire se conduce hacia los **pulmones** para el intercambio de gases. **Ejemplo**: La tráquea, con sus anillos cartilaginosos, mantiene abierta la vía para que el aire fluya sin obstrucciones.

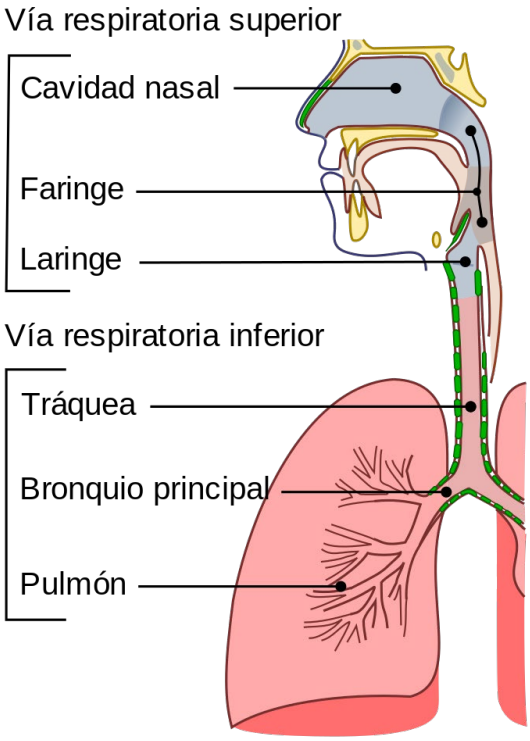


Imagen nº 7. Sistema respiratorio. Fuente: es.wikipedia.org Autor: *Lord Akryl*

- **Fosas Nasales**: Son dos cavidades del interior de la nariz tapizadas por **mucosas**. Tienen una espesa red de **vasos sanguíneos** que sirven para **calentar** el aire. **Ejemplo**: La mucosa también ayuda a filtrar y humidificar el aire que respiramos.

- **Faringe**: Tubo compartido con el sistema digestivo. Conecta la **boca**, las fosas nasales, la **tráquea** y el **esófago** **Ejemplo**: La faringe es el lugar donde se cruzan los caminos del aire y los alimentos.

- **Laringe**: Órgano que comunica la faringe con la tráquea, también conocida como la **"caja de la voz"** porque en ella se encuentran las **cuerdas vocales**. Está constituida por **cartílagos** y **músculos**. Siempre permanece abierta al paso del aire. Su entrada está

regulada por la **epiglotis**, una membrana que separa el tubo respiratorio del tubo digestivo durante la **deglución**, evitando que entre comida a los pulmones. **Ejemplo**: Cuando tragamos, la epiglotis se cierra para proteger las vías respiratorias.

- **Tráquea**: Tubo de unos **11 cm** de longitud, formado por una serie de **anillos cartilaginosos** en forma de C. Siempre permanece abierto al paso del aire. Se divide en dos conductos llamados **bronquios**, cada uno de los cuales va a un pulmón. **Ejemplo**: La tráquea actúa como un conducto principal para el aire que entrará a los pulmones.

- **Bronquios**: Cada bronquio se divide en ramas de menor calibre, formando los **bronquiolos**. Estos se siguen dividiendo y terminan en los **alvéolos pulmonares**, donde se realiza el **intercambio de gases Ejemplo**: La ramificación de los bronquios aumenta la superficie de contacto para el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono.

- **Pulmones**: Son los órganos principales de la respiración. Son dos masas esponjosas de color rosa, situadas en la **cavidad torácica**, a ambos lados del **corazón**. El pulmón izquierdo está dividido en **dos lóbulos** y el derecho en **tres Ejemplo**: Cada pulmón contiene millones de alvéolos, lo que maximiza la eficiencia del intercambio gaseoso.

Los pulmones tienen en su interior unas pequeñas cavidades llamadas **alvéolos**, cuyas paredes están cubiertas por una red de **capilares sanguíneos**. En los alvéolos es donde se realiza el **intercambio gaseoso**: la sangre elimina el **dióxido de carbono (CO2)** y recoge **oxígeno (O2) Ejemplo**: Este proceso es esencial para mantener niveles adecuados de oxígeno en la sangre y eliminar desechos.

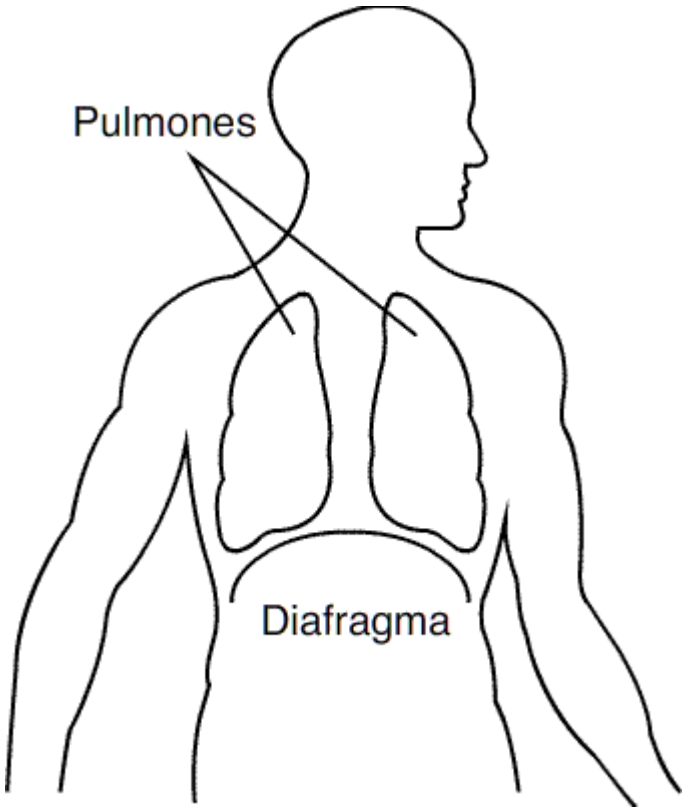


Imagen nº 8. Pulmones y diafragma. Fuente: commons.wikimedia.org

Los **pulmones** están envueltos por una doble membrana llamada **pleura**. Entre estas membranas se encuentra el **líquido pleural**, que permite que los pulmones se deslicen durante la respiración. **Ejemplo**: Este líquido reduce la fricción entre los pulmones y las paredes torácicas al inhalar y exhalar.

Los pulmones están formados por:

- **Bronquios**: Conductos que llevan el aire desde la tráquea hacia cada pulmón.
- **Bronquiolos**: Ramas más pequeñas de los bronquios que se ramifican dentro de los pulmones.

- **Alvéolos**: Pequeñas cavidades en los pulmones donde se realiza el **intercambio de gases** **Ejemplo**: Cada pulmón contiene millones de alvéolos, lo que maximiza la superficie para el intercambio de **oxígeno (O2)** y **dióxido de carbono (CO2)**

- **Vasos sanguíneos** y otros tejidos: Transportan el oxígeno a las células del cuerpo y llevan el dióxido de carbono de vuelta a los pulmones.

- **Diafragma**: Es un músculo extenso que separa la **cavidad torácica** de la **cavidad abdominal**. Tiene forma de **bóveda** cuando está relajado. Mediante su **contracción** y **relajación**, interviene en los movimientos respiratorios. **Ejemplo**: Al contraerse, el diafragma desciende, aumentando el volumen de la cavidad torácica y permitiendo que entre aire en los pulmones.



Caso práctico

16) Describe el camino del oxígeno del aire a la sangre:

SOLUCIÓN

Entra por las fosas nasales, faringe, laringe y tráquea donde se bifurca en dos bronquios para entrar en los pulmones; sigue por los bronquiolos hasta los alvéolos donde entra en contacto con los capilares y pasa a la sangre.

4.2. La ventilación pulmonar

Con la **ventilación pulmonar**, el aire contenido en los pulmones se renueva. En la respiración pulmonar se realizan dos movimientos:

- **Inspiración** (entrada de aire rico en **oxígeno**):

  El **diafragma** se contrae, se aplana y aumenta el volumen de la **cavidad torácica**. Esto permite que los pulmones se expandan y se llenen de aire. **Ejemplo**: Durante la inspiración, también pueden participar los músculos intercostales, que elevan las costillas, aumentando aún más el volumen torácico.

- **Espiración** (salida del aire rico en **dióxido de carbono**):

  El diafragma recupera su forma de **cúpula**, lo que disminuye el volumen de la cavidad torácica y provoca que los pulmones se contraigan, expulsando el aire al exterior. **Ejemplo** En la espiración forzada, como al exhalar con fuerza, se activan otros músculos abdominales para ayudar a expulsar el aire más rápidamente.

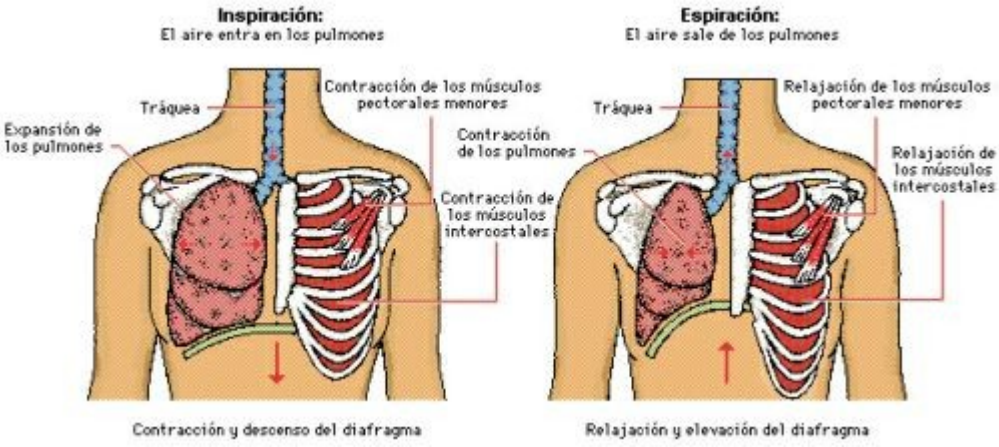


Imagen nº 9. Inspiración y espiración. Fuente: biologiaygeologia.org

Puedes repasar el funcionamiento del aparato respiratorio en el siguiente vídeo:

4.3. Enfermedades del aparato respiratorio

El aire que respiramos contiene muchas partículas, algunas de las cuales pueden ser perjudiciales para nuestro organismo. Los microorganismos que penetran en nuestro sistema respiratorio producen **enfermedades respiratorias** como:

- **GRIPE**: Se produce en las vías respiratorias superiores. Es más grave que el resfriado y puede causar **cansancio, estornudos, mucosidad, irritación de garganta, dolores musculares, escalofríos** y **fiebre Ejemplo**: Tanto para la gripe como para el resfriado no existe tratamiento curativo; solo se ofrecen medicamentos para aliviar los síntomas.

- **AMIGDALITIS O ANGINAS**: Inflamación de las amígdalas, que pueden ocasionar **placas de pus Ejemplo**: Los síntomas incluyen dolor de garganta severo y dificultad para tragar.

- **FARINGITIS**: Inflamación de la faringe causada por una infección bacteriana o vírica. **Ejemplo**: Puede causar dolor al tragar y enrojecimiento de la garganta.

- **LARINGITIS**: Inflamación de la laringe, común en resfriados. Puede provocar inflamación de las cuerdas vocales, resultando en **ronquera** o **pérdida de voz Ejemplo**: Los cantantes son particularmente susceptibles a la laringitis.

- **SINUSITIS**: Inflamación de los senos nasales causada por hongos, bacterias, virus o alergias. **Ejemplo**: Puede causar dolor facial y congestión nasal.

- **ASMA**: Enfermedad que provoca la **reducción de los bronquios**, dificultando el paso del aire. Se produce por herencia genética, infecciones, o alergias al polvo, pelo o plumas de animales. **Ejemplo**: Los ataques de asma pueden ser desencadenados por ejercicio físico o cambios climáticos

- **BRONQUITIS**: Inflamación de los bronquios por una infección bacteriana o por la polución o el tabaco, que provoca la secreción de **mucosidad** que obstruye las vías respiratorias, causando **tos** y **expectoración Ejemplo**: Puede ser aguda o crónica, siendo esta última un problema a largo plazo.

- **NEUMONÍA**: También conocida como **pulmonía**. Los alvéolos se inflaman, llenándose de **pus** y **líquido**, lo que dificulta la respiración y la absorción de oxígeno. **Ejemplo**: Puede ser causada por bacterias o virus y es más grave en personas mayores o con sistemas inmunitarios debilitados.

- **TUBERCULOSIS**: Causada por una bacteria que destruye parte de los tejidos pulmonares. Produce **tos dolor torácico**, y **esputo sanguinolento**. Se contagia por el aire y puede afectar otros órganos como el aparato digestivo y el sistema nervioso. **Ejemplo**: Se requiere un tratamiento prolongado con antibióticos.

- **SILICOSIS**: Enfermedad de los mineros causada por la inhalación de polvo de sílice o sus derivados. Este polvo atasca los alvéolos pulmonares y dificulta el intercambio de gases. **Ejemplo**: Se presenta con dificultad respiratoria progresiva y tos crónica.

- **CÁNCER DE PULMÓN**: Consiste en un crecimiento anormal de células en los bronquios que invade y destruye los tejidos pulmonares. Aunque cualquier persona puede padecer cáncer de pulmón, es más frecuente en **fumadores Ejemplo**: Los síntomas incluyen tos

persistente, pérdida de peso y dificultad para respirar.

4.4. Higiene y cuidados del aparato respiratorio

ara conseguir que el **aparato respiratorio** realice su función correctamente, es conveniente seguir una serie de **hábitos saludables**. Los más importantes son los siguientes:

- **Respirar aire puro**: Debemos intentar respirar el aire lo más puro posible, inspirando por la **nariz** para filtrar y calentar el aire. **Ejemplo**: Utilizar purificadores de aire en casa puede ayudar a mejorar la calidad del aire.

- **Ventilar diariamente**: Es importante ventilar a diario las habitaciones de nuestra casa. **Ejemplo**: Abrir las ventanas durante al menos 15 minutos al día para permitir la entrada de aire fresco.

- **Evitar lugares cerrados**: No permanezcas en lugares cerrados con mucha gente y mal ventilados. **Ejemplo**: Prefiere espacios abiertos o bien ventilados, especialmente durante épocas de resfriados o gripes.

- **Actividades al aire libre**: Realiza actividades al aire libre y en la naturaleza siempre que sea posible. **Ejemplo**: Salir a caminar, correr o practicar deportes en un parque.

- **Ejercicio físico**: Practica algún ejercicio físico con frecuencia. **Ejemplo**: Incorporar actividades como yoga o natación, que benefician tanto la respiración como la salud en general.

- **Cuidado al dormir**: No duermas en habitaciones cerradas donde haya plantas, porque estas también consumen oxígeno y expulsan dióxido de carbono. **Ejemplo**: Optar por habitaciones con buena ventilación y pocas plantas.

- **Evitar cambios bruscos de temperatura**: Estos pueden provocar infecciones como **bronquitis** o **faringitis** **Ejemplo**: Abrigarse adecuadamente al salir de un ambiente cálido a uno frío.

- **Higiene respiratoria**: Cúbrete la boca y la nariz al toser o estornudar para evitar propagar gérmenes. **Ejemplo**: Usar un pañuelo desechable o el codo al estornudar.

- **Evitar fumar**: Evita fumar, ya que el tabaco contiene múltiples sustancias perjudiciales para la salud, que pueden producir enfermedades graves, algunas de ellas mortales. **Ejemplo**: El cáncer de pulmón y de garganta son riesgos asociados al tabaquismo.

5. Aparato circularorio

El **aparato circulatorio** es el encargado de:

- **Llevar nutrientes y oxígeno** a las células.
- **Recoger** de las células las **sustancias de desecho**
- **Transportar hormonas** y productos inmunológicos.
- Llevar **sustancias que nos inmunizan** contra enfermedades.

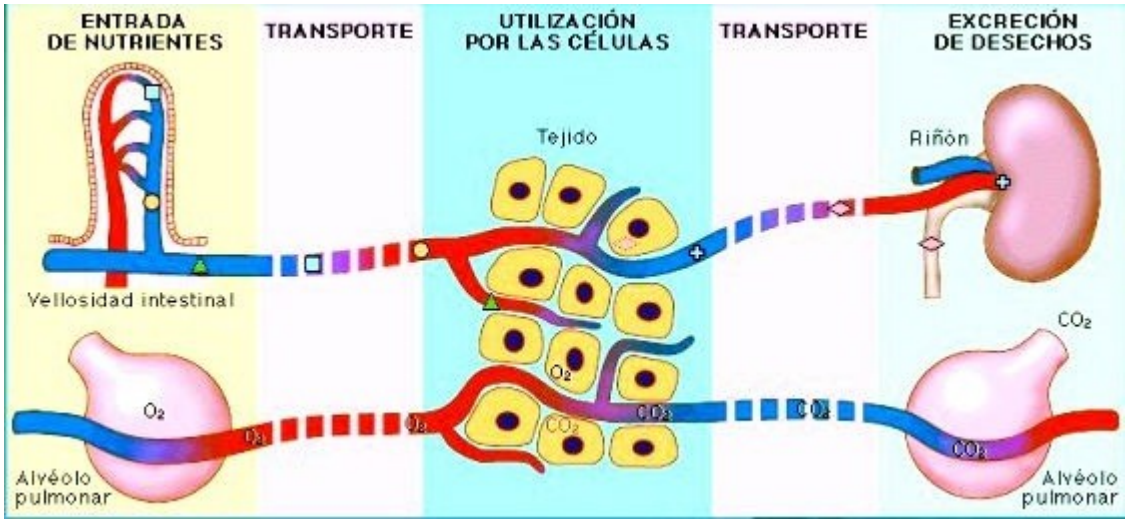


Imagen nº 10. Fuente: sistemacardiovascular.com

Función del aparato circulatorio

El aparato circulatorio está constituido por el **corazón**, que funciona como una **bomba**, y los **vasos sanguíneos**, que forman un sistema o red de tubos que componen un **circuito cerrado** por el que la **sangre** se distribuye desde el corazón a todo el organismo. **Ejemplo** El corazón bombea sangre oxigenada a través de las arterias hacia los tejidos y recibe sangre desoxigenada a través de las venas.

El exceso de nutrientes y las sustancias de excreción quedan inmersas en un medio interno constituido por el **plasma intersticial**, que es el líquido que ocupa los espacios existentes entre las células. **Ejemplo**: Este líquido ayuda a facilitar el intercambio de nutrientes y desechos entre las células y la sangre.

5.1. Partes del Sistema Circulatorio

El **sistema circulatorio** está constituido por:

- **El sistema circulatorio sanguíneo**: Formado por el **corazón** y los **vasos sanguíneos**, que son los encargados de transportar la **sangre** por todo el organismo. **Ejemplo**: La sangre oxigenada se bombea desde el corazón hacia el resto del cuerpo a través de las arterias.

- **El sistema linfático**: Compuesto por **capilares, venas** y **ganglios linfáticos**, por los que circula la **linfa**. Este sistema es esencial para la **defensa inmunológica** y la **regulación de fluidos** en el cuerpo. **Ejemplo**: Los ganglios linfáticos actúan como filtros que ayudan a combatir infecciones.

5.1.1. El corazón

El **corazón** es un órgano musculoso hueco, compuesto por **cuatro cavidades**: dos **aurículas** y dos **ventrículos**. Su especialidad es el **bombeo de la sangre** hacia todo el organismo a través de los **vasos sanguíneos**. Está situado en el **centro del pecho**, desplazado a la izquierda, entre los pulmones y detrás del esternón. Tiene aproximadamente el tamaño de un **puño**

Estructura del corazón

En el corazón podemos considerar dos mitades:

- **Mitad derecha**: Formada por una **aurícula** y un **ventrículo** que se comunican entre sí por la **válvula tricúspide**. Esta mitad contiene **sangre pobre en oxígeno** **Ejemplo**: La aurícula derecha recibe la sangre desoxigenada procedente del cuerpo.

- **Mitad izquierda**: Compuesta por una **aurícula** y un **ventrículo** que se comunican entre sí por la **válvula mitral**. Esta mitad contiene **sangre rica en oxígeno**, procedente de las venas pulmonares. **Ejemplo**: La aurícula izquierda recibe la sangre oxigenada de los pulmones.

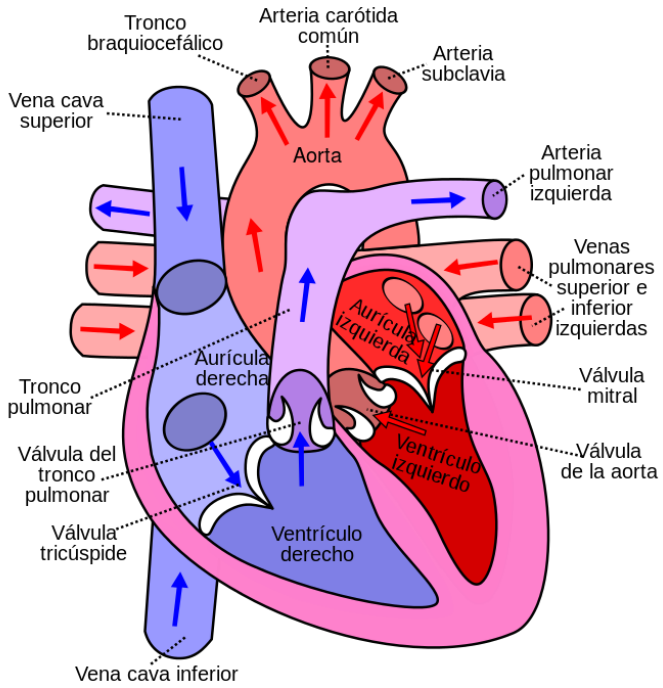


Imagen nº 11. Fuente: commons.wikimedia.org Licencia: Creative Commons

Circulación de la sangre

El corazón recibe la sangre a través de las **venas cava inferior** y **cava superior**, que recogen la sangre pobre en oxígeno de todo el cuerpo y la vierten en la **aurícula derecha**. Esta aurícula se comunica con el ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide.

Una vez en el ventrículo derecho, la sangre es impulsada hacia los pulmones a través de la **arteria pulmonar** **Ejemplo**: En los pulmones, la sangre se purifica, absorbiendo oxígeno y

liberando dióxido de carbono.

Cuando la sangre se ha oxigenado, regresa al corazón mediante las **venas pulmonares**, que desembocan en la **aurícula izquierda**. Desde allí, pasa al **ventrículo izquierdo** a través de la válvula mitral. Finalmente, la sangre es impulsada desde el ventrículo izquierdo hacia todo el cuerpo a través de la **arteria aorta Ejemplo**: La aorta es la arteria más grande del cuerpo y distribuye sangre rica en oxígeno a todos los órganos y tejidos.



Rellenar huecos

22) ¿Cuál es la principal función del corazón?

Enviar

5.1.1.1. Movimientos del corazón

Cuando el **corazón** se contrae, lanza la sangre con fuerza; este movimiento se llama **sístole**. Al dilatarse, succiona la sangre de las venas; este movimiento se llama **diástole** Estos movimientos se realizan en el siguiente orden:

1. **Contracción de las aurículas sístole auricular**. La sangre pasa de las aurículas a los ventrículos al abrirse las **válvulas mitral** y **tricúspide Ejemplo**: Durante esta fase, las aurículas se contraen, lo que permite que la sangre fluya hacia los ventrículos.

2. **Contracción de los ventrículos sístole ventricular**. La sangre es empujada hacia las arterias, que la distribuyen por todo el cuerpo. **Ejemplo**: Durante esta fase, la presión en los ventrículos aumenta y la sangre es impulsada a la **arteria pulmonar** y a la **arteria aorta**

3. **Diástole dilatación** de aurículas y ventrículos. La sangre procedente de todo el cuerpo entra en las aurículas. **Ejemplo**: En esta fase, el corazón se relaja, permitiendo que la sangre fluya desde las venas hacia las aurículas.

Estos movimientos forman lo que llamamos un **latido**. El primer "pum" corresponde a la **sístole** y el segundo al **diástole**. Puedes comprobarlo colocando tu mano en la parte izquierda del pecho. El corazón de un adulto, en reposo, late unas **70 veces por minuto**, en promedio. **Ejemplo**: Este ritmo puede variar según la actividad física, el estrés o la salud general.



Caso práctico

23) ¿Cuáles son los movimientos que forman el latido?

SOLUCIÓN

Sístole auricular, sístole ventricular y diástole.

5.1.2. Los vasos sanguíneos

Los **vasos sanguíneos** forman una red de tubos que distribuyen la sangre que sale del corazón por todo el cuerpo y la devuelven de nuevo al corazón. Son de tres tipos:

- **Arterias**: Son los vasos que transportan la **sangre** desde el corazón a todos los tejidos del organismo. Sus paredes son **fuertes** pero a la vez **elásticas**. Según se van alejando del corazón, se ramifican en otros vasos más finos y menos elásticos llamados **arteriolas** **Ejemplo**: La **arteria aorta** es la principal arteria que distribuye sangre oxigenada desde el corazón al resto del cuerpo.

- **Capilares**: Son conductos muy **finos** y de pequeño diámetro que surgen de la ramificación de las arteriolas. Tienen un papel muy importante en el **intercambio gaseoso** y nutritivo, ya que permiten el paso de sustancias de la sangre hacia las **células** y de los desechos de estas hacia la sangre. **Ejemplo**: En los capilares pulmonares, el oxígeno se difunde hacia la sangre y el dióxido de carbono se elimina.

- **Venas**: Son los conductos que nacen en los capilares de los distintos órganos. Se encargan de transportar la **sangre pobre en oxígeno** al corazón para que se purifique en los pulmones y pueda volver a ser puesta en circulación. **Ejemplo**: La **vena cava superior** recoge la sangre desoxigenada de la parte superior del cuerpo y la lleva de vuelta al corazón.

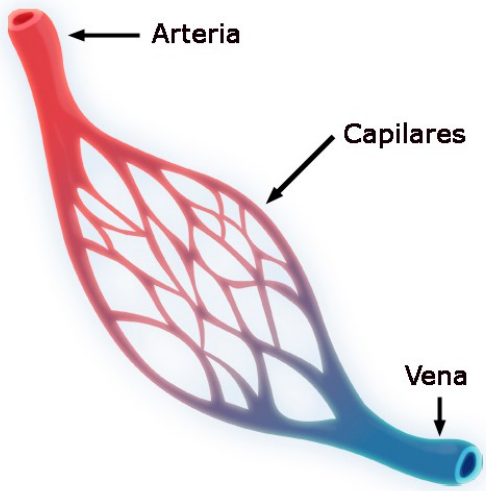


Imagen nº 12. Fuente: wikipedia Licencia: Creative Commons

5.1.3. Linfa y sistema linfático

Ya vimos que el **plasma intersticial** es el líquido que ocupa los espacios entre las células. Se forma a partir de la sangre y se tiene que **renovar** para que los nutrientes no se agoten ni se acumulen las **sustancias de desecho**

El exceso de plasma intersticial forma un líquido llamado **linfa**, que recorre los **vasos linfáticos** Para que la linfa no se acumule en los tejidos, es drenada por el **sistema linfático**, que la restituye al aparato circulatorio.

El sistema linfático está formado por conductos parecidos a los **vasos capilares**, constituyendo así la **segunda red de transporte** de líquidos corporales. **Ejemplo**: Los vasos linfáticos se asemejan a las venas, pero transportan linfa en lugar de sangre.

La diferencia con el sistema circulatorio es que en el sistema linfático no existe un órgano que bombee la linfa. En su lugar, se desplaza por las **contracciones musculares** y los **movimientos de las extremidades**

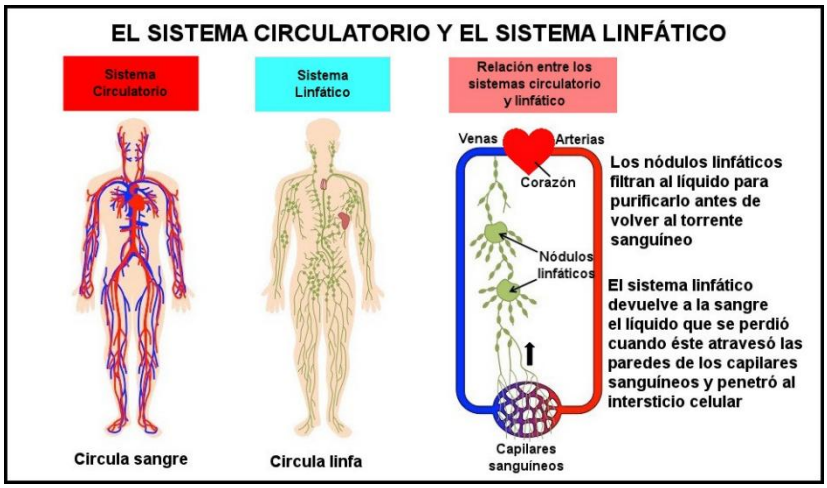


Imagen nº 13. Fuente: www.youbioit.com

Funciones del sistema linfático

- **Recoger el exceso de líquido intersticial** y devolverlo a la sangre. **Ejemplo**: Esto ayuda a mantener el equilibrio de fluidos en el cuerpo y prevenir edemas.
- **Defensa inmunológica**: Los **linfocitos** defienden al organismo frente a infecciones. **Ejemplo**: Los linfocitos T y B son tipos de células que combaten patógenos y enfermedades.
- **Absorción de grasas**: Los **vasos quilíferos** absorben las grasas que no pueden ser absorbidas por las vellosidades intestinales y las llevan a la sangre. **Ejemplo**: Este proceso es crucial para la digestión y la absorción de nutrientes lipídicos.

Rellenar huecos

25) Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

El sistema linfático se encarga de recoger el exceso de líquido que circula entre las células ([redacted]) para devolverlo a la sangre.

Por los vasos linfáticos circula un líquido llamado [redacted] que es drenado por el [redacted] para que no se acumule en los [redacted]

La linfa es desplazada por las contracciones [redacted] y los movimientos de las [redacted]

Enviar

5.2. La sangre

La **sangre** es un líquido de color **rojo** que se transforma en una masa semisólida cuando sale de los **vasos sanguíneos**. Su color se debe a la **hemoglobina**, una proteína que contienen los **glóbulos rojos** junto con el oxígeno.

Principales componentes de la sangre

- **Plasma**: Es la porción líquida de la sangre, formada por **agua** en un **90%**, además de **proteínas** y **sales disueltas**. Aquí flotan los glóbulos rojos, blancos y las **plaquetas** **Ejemplo**: El plasma también transporta nutrientes, hormonas y productos de desecho.

- **Glóbulos rojos** (o **hematíes**): Son células en forma de disco que carecen de núcleo; son las células más abundantes de la sangre. Se encargan del **transporte de oxígeno** y **dióxido de carbono** **Ejemplo**: Los glóbulos rojos recogen oxígeno en los pulmones y lo llevan a las células del cuerpo.

- **Glóbulos blancos** (o **leucocitos**): Son células móviles e independientes con núcleo, que intervienen en la **defensa del organismo** frente a las infecciones. **Ejemplo**: Los linfocitos y los neutrófilos son tipos de glóbulos blancos que combaten diferentes tipos de patógenos.

- **Plaquetas**: Son las células más pequeñas de la sangre y son cruciales para la **coagulación** **Ejemplo**: Al producirse una herida, las plaquetas se agrupan para formar un tapón que detiene la hemorragia.

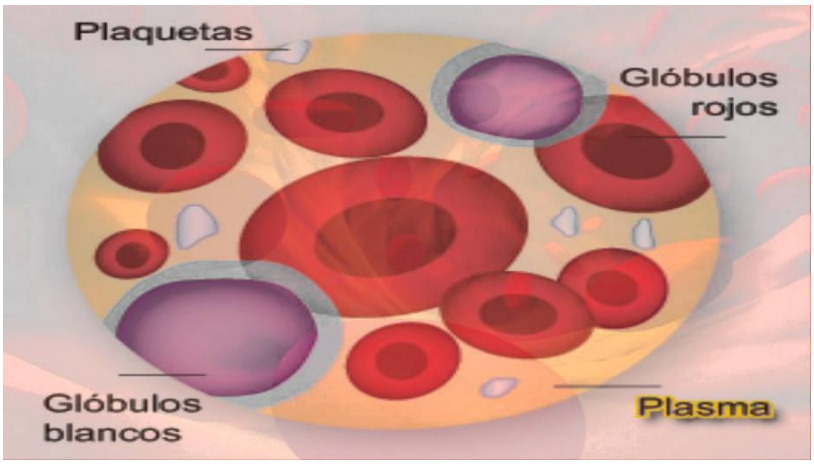


Imagen nº 14. Componentes de la sangre. Licencia: Youtube

5.2.1 La circulación sanguínea

La **circulación de la sangre** implica el movimiento de la masa sanguínea desde el **corazón** para distribuirse por todo el organismo a través de los **vasos sanguíneos** y retornar de nuevo al corazón. La sangre recorre un **circuito doble**:

- **Circulación mayor** (o general): Se inicia en el **ventrículo izquierdo** por la **arteria aorta** y termina en la **aurícula derecha**. Este circuito tiene **gran velocidad** y **mucha presión**, ya que el corazón debe bombear la sangre a todos los tejidos del organismo. **Ejemplo**: La sangre oxigenada se distribuye a órganos como los riñones, el hígado y los músculos.

- **Circulación menor** (o pulmonar): Se inicia en el **ventrículo derecho**, pasa por los **alvéolos pulmonares**, donde la sangre se oxigena y elimina el dióxido de carbono, y termina en la **aurícula izquierda**. Este circuito tiene **poca velocidad** y **poca presión** porque su recorrido es corto. **Ejemplo**: La sangre desoxigenada llega a los pulmones, donde intercambia gases con el aire.

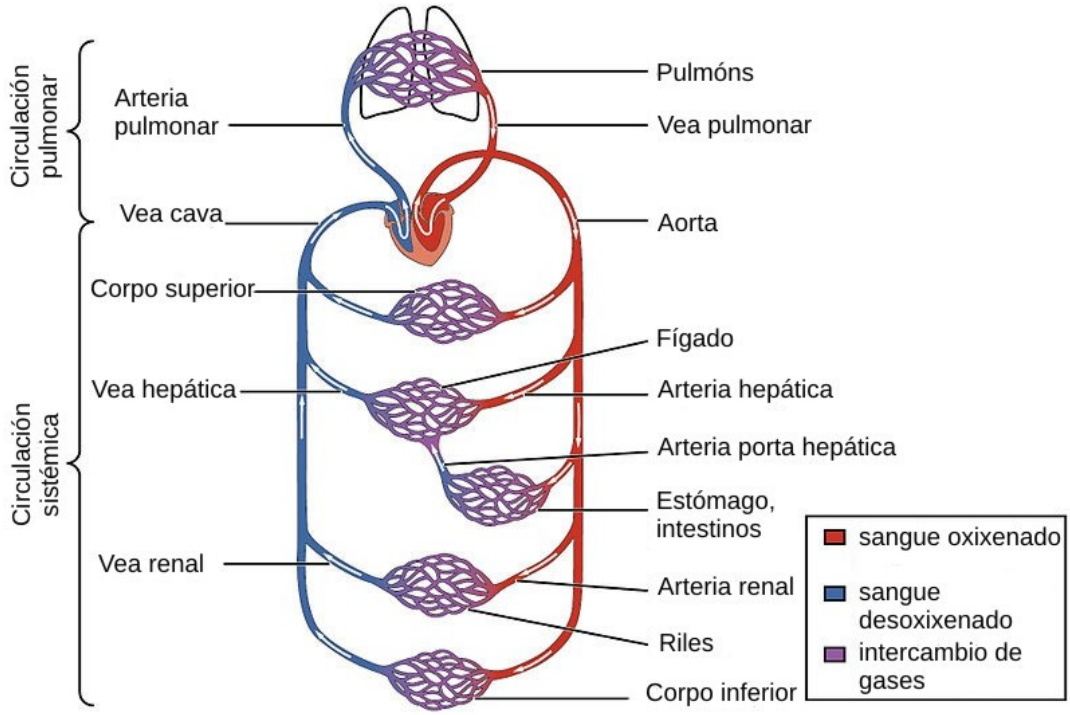


Imagen nº 15. Circulación sanguínea. Fuente: commons.wikimedia.org Autor: OpenStax College

Características de la circulación sanguínea

Esta doble circulación exige la existencia de dos **bombas impulsoras** (la mitad izquierda y la mitad derecha del corazón) de distinta potencia. Ambas mitades están asociadas y forman el corazón.

Se dice que la circulación en el ser humano, igual que en todos los mamíferos, es **doble completa** y **cerrada**

- **Doble**: Porque la sangre completa dos circuitos (circulación mayor y menor). **Ejemplo**: La

sangre pasa primero por los pulmones y luego por el resto del cuerpo.

- **Completa**: Porque no se mezcla la sangre **arterial** (rica en oxígeno) con la sangre **venosa** (pobre en oxígeno). **Ejemplo**: La separación de estas dos corrientes sanguíneas permite una oxigenación eficiente.

- **Cerrada**: Porque la sangre viaja por los vasos sanguíneos sin salir de ellos. **Ejemplo**: Esto permite un control efectivo de la presión y el flujo sanguíneo.

La sangre se carga de **oxígeno** en los alvéolos pulmonares y de **nutrientes** en el **hígado** **Ejemplo**: En el hígado, la sangre recibe sustancias esenciales como glucosa y aminoácidos, que luego se distribuyen por el cuerpo.

Caso práctico

27) ¿Cómo es la circulación de los mamíferos?

SOLUCIÓN

Doble porque la sangre completa dos circuitos, completa porque la sangre arterial no se mezcla nunca con la venosa y cerrada porque la sangre no sale de los vasos sanguíneos.

5.3. Enfermedades más frecuentes del aparato circulatorio

ENFERMEDADES DE LOS VASOS SANGUÍNEOS

- **Hipertensión arterial**: Es el aumento de la **presión arterial**. Al medir la tensión, se dan dos valores: el máximo (sístole) y el mínimo (diástole). La tensión arterial normal es de **120 mmHg** (máxima) y **70 mmHg** (mínima). Si se produce hipertensión, hay riesgo de que se rompan los vasos sanguíneos o que falle el **riñón** **Ejemplo**: La hipertensión no controlada puede llevar a enfermedades cardíacas.

- **Arteriosclerosis**: Pérdida de **elasticidad** de las paredes de las arterias. **Ejemplo**: Este endurecimiento puede dificultar el flujo sanguíneo y aumentar la presión arterial.

- **Aterosclerosis**: Obstrucción de las arterias que impide el paso de la sangre, generalmente por acumulación de **placas de grasa** **Ejemplo**: La aterosclerosis es un factor de riesgo para infartos y accidentes cerebrovasculares.

- **Varices** (o síndrome varicoso): Son dilataciones de las venas debido a una insuficiencia de las **válvulas venosas**. Al mover las piernas, los músculos presionan las venas e impulsan la sangre hacia el corazón; si las válvulas no cierran bien, la sangre se acumula, haciendo que las venas se dilaten. **Ejemplo**: Las varices pueden causar molestias y dolor en las piernas.

ENFERMEDADES DEL CORAZÓN

- **Infarto de miocardio**: Muerte de células de una parte del músculo cardíaco por falta de **riego sanguíneo**, ocasionada por la obstrucción de algún vaso. Se manifiesta con un fuerte **dolor en el pecho** que se extiende hacia el costado, lado izquierdo y otras partes del cuerpo. Es una enfermedad muy grave que puede dar lugar a un **paro cardíaco** **Ejemplo** El tratamiento inmediato es crucial para salvar la vida del paciente.

- **Angina de pecho**: Falta de **riego coronario**, que produce insuficiencia coronaria y se manifiesta con **dolor en el pecho** de carácter opresivo, que puede prolongarse hacia el **brazo izquierdo**. Se diferencia del infarto en que el músculo no muere. **Ejemplo** Puede ser un signo de advertencia de un posible infarto.

- **Insuficiencia cardíaca**: Incapacidad del corazón para bombear la cantidad de sangre que los tejidos del organismo necesitan. Los síntomas incluyen **falta de aire** **cansancio** debilidad y acumulación de líquidos. **Ejemplo**: Los pacientes pueden experimentar hinchazón en las piernas y dificultad para realizar actividades cotidianas.

- **Arritmia**: Alteración del **ritmo cardíaco**, lo que dificulta el flujo sanguíneo hacia los órganos. Las más frecuentes son las **taquicardias** (aceleración del ritmo del corazón) y las **bradicardias** (deceleración del ritmo cardíaco). **Ejemplo**: Las arritmias pueden causar palpitaciones o mareos.

ENFERMEDADES DE LA SANGRE

- **Anemias**: Disminución del número de **hematíes** o de **hemoglobina**. La anemia por falta de hierro se caracteriza por **palidez cansancio** y **cefaleas Ejemplo**: Las mujeres embarazadas son especialmente susceptibles a la anemia.

- **Leucemia**: Afecta a las células de la **médula ósea** (órgano que fabrica la sangre), aumentando los glóbulos **blancos** y disminuyendo los rojos, lo que dificulta la lucha contra las infecciones. **Ejemplo**: El trasplante de médula es un tratamiento efectivo para algunos tipos de leucemia.

- **Trombosis**: Formación de **coágulos de sangre** en el interior de una arteria, pudiendo llegar a **bloquearla** (embolia) e impidiendo que la sangre llegue a algún órgano. Puede causar la muerte si afecta a un órgano vital. **Ejemplo**: La trombosis venosa profunda puede llevar a embolias pulmonares si el coágulo se desplaza.



Caso práctico

28) ¿Qué es un infarto?

SOLUCIÓN

Muerte de células, normalmente por falta de riego, si se produce en el corazón se llama de miocardio.

5.4. La salud cardiovascular

La **salud del aparato circulatorio** está estrechamente relacionada con los **hábitos alimenticios** y nuestro **estilo de vida**

Determinados comportamientos y hábitos contribuyen a mantener nuestro aparato circulatorio en condiciones óptimas, mientras que otros pueden ser muy dañinos.

Alimentación

La alimentación debe estar basada en las **dietas tradicionales**, elaboradas a partir de **productos naturales**, en las que predominan los componentes vegetales sobre los animales. Esto implica una alimentación rica en **frutas verduras cereales integrales** y **legumbres**, reduciendo el consumo de **grasas** y, en todo caso, consumiendo **grasas insaturadas** en lugar de las saturadas.

- **Grasas saturadas**: Se encuentran en la **carne roja**, la **leche**, el **queso**, la **mantequilla** y en muchos alimentos procesados. Estas grasas incrementan el nivel de **colesterol** en sangre lo que aumenta la acumulación de grasa en las arterias. **Ejemplo**: Un alto consumo de alimentos fritos o ultraprocesados puede ser perjudicial.

- **Grasas insaturadas**: Se encuentran en el **pescado graso**, el **pollo**, las **nueces** y en muchos tipos de **aceite vegetal** (como el de oliva o girasol). Estas grasas no solo no aumentan el nivel de colesterol, sino que ejercen un efecto protector sobre el corazón y el sistema circulatorio. **Ejemplo**: Incluir pescado como el salmón en la dieta puede ser beneficioso para la salud cardiovascular.

Ejercicio físico

El **ejercicio físico** provoca que el corazón lata con más fuerza. Esto lo hace más potente, trabaja con más facilidad y bombea más sangre en cada latido. Es crucial realizar un ejercicio físico acorde con nuestra **edad** y **forma física** para que sea beneficioso para el organismo. **Ejemplo** Actividades como caminar, nadar o andar en bicicleta son excelentes opciones. Los esfuerzos excesivos son tan nocivos como la vida sedentaria.

Estrés

El **estrés** puede provocar un estado de tensión emocional que repercute negativamente en la salud. Este estado emocional conlleva, entre otras cosas, un aumento de la **tensión arterial**, que puede ser causa de algunas **enfermedades cardiovasculares**. Una actitud menos competitiva y la adopción de hábitos más relajantes pueden ayudar a evitarlo. **Ejemplo**: Practicar técnicas de relajación como el yoga o la meditación puede ser beneficioso.

Hábito de fumar

El **hábito de fumar** incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades del corazón o de los vasos

sanguíneos. Existe una relación clara entre el tabaquismo y las enfermedades coronarias. Este hábito produce un aumento del riesgo en personas menores de **50 años**, convirtiéndose en el factor de riesgo más importante en hombres jóvenes y mujeres. **Ejemplo**: Dejar de fumar puede reducir significativamente el riesgo de problemas cardiovasculares a largo plazo.

Caso práctico

29) Cita hábitos saludables para cuidar el aparato circulatorio.

SOLUCIÓN

Cuidar la alimentación, vigilar el sobrepeso, realizar ejercicio moderado, no fumar

6. El aparato excretor

El **aparato excretor** es el encargado de expulsar al exterior las **sustancias de desecho** que producen las células.

La **excreción** se realiza a través de:

- **Los pulmones**: Eliminan el **dióxido de carbono** producido durante la respiración celular. **Ejemplo**: Al exhalar, liberamos CO2, un subproducto del metabolismo.
- **El hígado**: Elimina la **bilis**, que ayuda en la digestión de grasas y también procesa sustancias tóxicas. **Ejemplo**: El hígado descompone medicamentos y toxinas para facilitar su excreción.
- **Las glándulas sudoríparas**: Eliminan el **sudor**, que ayuda a regular la temperatura corporal y a expulsar pequeñas cantidades de desechos. **Ejemplo**: Al sudar, el cuerpo no solo se enfría, sino que también expulsa sales y productos de desecho.
- **El aparato urinario**: Elimina **sales minerales** **agua** y **rea** cuando son nocivas o cuando su cantidad es excesiva. **Ejemplo**: Los riñones filtran la sangre y producen orina, que se almacena en la **vejiga** hasta su expulsión.

Caso práctico

30) ¿Cuáles son las sustancias de desecho que el organismo expulsa?

SOLUCIÓN

Dióxido de carbono, bilis, sudor y orina

6.1. El aparato urinario

La **excreción** se realiza principalmente por el **aparato urinario**, que se encarga de mantener constante la **composición química** del organismo y filtrar la sangre, eliminando de ella las **sustancias de desecho** a través de la **orina**. Este sistema está formado por:

- **Riñones**: Son los órganos principales del aparato urinario, responsables de filtrar la sangre y producir orina. **Ejemplo**: Los riñones regulan el equilibrio de agua y electrolitos en el cuerpo.

- **Uréteres**: Son los conductos que transportan la orina desde los riñones hasta la **vejiga urinaria** **Ejemplo**: Los uréteres utilizan movimientos peristálticos para mover la orina hacia la vejiga.

- **Vejiga urinaria**: Es un órgano muscular que almacena la orina hasta que se expulsa del cuerpo. **Ejemplo**: La vejiga puede almacenar aproximadamente de 400 a 600 ml de orina.

- **Uretra**: Es el conducto que permite la salida de la orina desde la vejiga hacia el exterior del cuerpo. **Ejemplo**: En los hombres, la uretra también transporta semen, mientras que en las mujeres es solo para la orina.

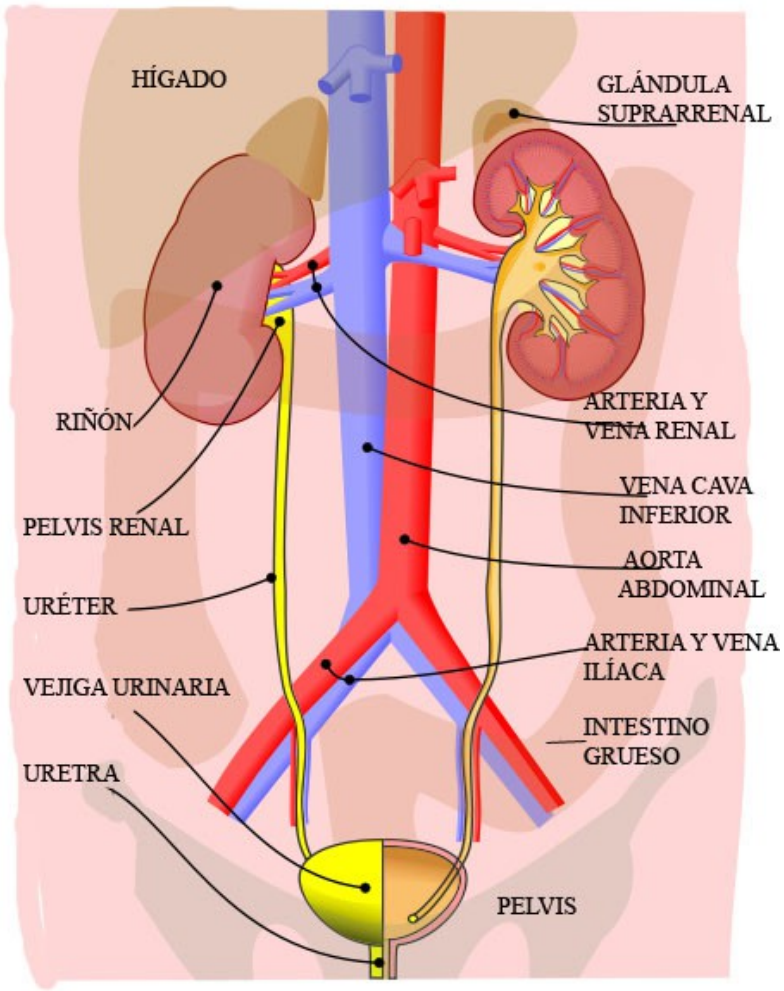


Imagen nº 16. Aparato Excretor. Fuente: wikipedia.org Modificación: Ana José García Tejas Licencia: Creative Commons

6.1.1. Los riñones

Los **riñones** son dos órganos con forma de **judía**, de color **rojo oscuro**, situados a cada lado de la **columna vertebral**. Si colocas las manos en las caderas con los dedos pulgares hacia atrás, estos te señalarán la parte inferior de los riñones.

En la cara interna de cada riñón hay una **cámara** en forma de embudo llamada **pelvis renal**

En el riñón se distinguen **tres zonas**

- **Corteza**: Es la zona exterior del riñón, donde nacen muchos **tubos uriníferos** **Ejemplo**: La corteza es responsable de la producción de orina y la filtración inicial de la sangre.
- **Médula**: Es la zona interior del riñón, donde se agrupan los tubos uriníferos. En ella se localizan las **pirámides de Malpigio** **Ejemplo**: Estas pirámides contienen estructuras que ayudan en la reabsorción de agua y electrolitos.
- **Pelvis renal**: Es la zona central del riñón, una cavidad en forma de embudo donde vierten los tubos uriníferos y comienza el **uréter** **Ejemplo**: La pelvis renal recoge la orina producida en el riñón antes de que esta sea transportada a la vejiga.

La sangre llega al riñón con gran cantidad de desechos, se filtra y sale sin esos desechos por la **vena renal**, que desemboca en la **vena cav** **Ejemplo**: Este proceso de filtración es esencial para eliminar toxinas y mantener el equilibrio de fluidos en el cuerpo.

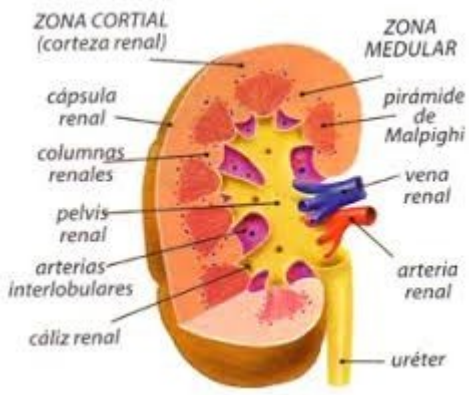


Imagen nº 17. Riñón. Fuente: cuidadodelasalud

6.1.2. Los uréteres

Los **uréteres** son dos tubos de unos **25 cm** de longitud que se extienden desde los **riñones** hasta la **vejiga**. A través de ellos, salen las **sustancias de desecho**, es decir, la **orina**

Ejemplo: Los uréteres utilizan movimientos peristálticos para transportar la orina desde los riñones hacia la vejiga, asegurando un flujo continuo y eficiente.

6.1.3. La vejiga

La **vejiga urinaria** es el lugar donde se almacena la **orina** que expulsan constantemente los riñones. La orina se va acumulando hasta alcanzar un volumen de **200 a 300 ml**, momento en el cual se estimulan los **receptores elásticos** de la pared de la vejiga. Estos receptores transmiten impulsos hacia el **centro del reflejo de la micción**

Ejemplo: Cuando la vejiga está llena, se envían señales al cerebro que indican la necesidad de orinar, iniciando el proceso de micción.

6.1.4. La uretra

La **uretra** es el conducto por donde se realiza la **expulsión de la orina** al exterior. En las mujeres, su única función es la micción, mientras que en los hombres, además de expulsar la orina, también sirve como vía de paso para la **eyaculación**

Ejemplo: En los hombres, la uretra tiene un recorrido más largo y atraviesa la próstata, lo que la hace susceptible a problemas como la hiperplasia prostática, que puede afectar la micción.

6.2. Formación de la orina

La **sangre** llega a los riñones a través de las **arterias renales**, que se ramifican en miles de **capilares**. Al pasar la sangre por los riñones, estos separan de ella el exceso de **agua sales urea** y otros productos perjudiciales, formando la **orina**, que va cayendo en la **pelvis renal**

La **filtración** ocurre en pequeñas unidades dentro de los riñones llamadas **nefronas**. Cada riñón tiene alrededor de **un millón de nefronas**. En la nefrona, un pequeño vaso sanguíneo o capilar llamado **glomérulo** se entrelaza con un pequeño tubo colector de orina llamado **túbulo**. Se produce un complejo intercambio de **sustancias químicas** a medida que los desechos y el agua salen de la sangre y entran al sistema urinario.

En este intercambio, hay sustancias que son **reabsorbidas**, quedando sin reabsorber solo **1.5 litros de orina** diarios. **Ejemplo**: La reabsorción de agua y nutrientes ocurre principalmente en los túbulos renales.

Sin embargo, hay sustancias que son reabsorbidas erróneamente; estas sustancias son **secretadas** y añadidas a la orina que se está formando. **Ejemplo**: Algunos medicamentos y toxinas pueden ser secretados en este proceso.

Este líquido final pasa hacia la **pelvis renal**, y de allí, a través de los **uréteres**, la orina va de los riñones a la **vejiga**, donde se almacena hasta que es expulsada al exterior. **Ejemplo**: La vejiga puede almacenar orina hasta que la presión y los receptores de la pared indican la necesidad de orinar.

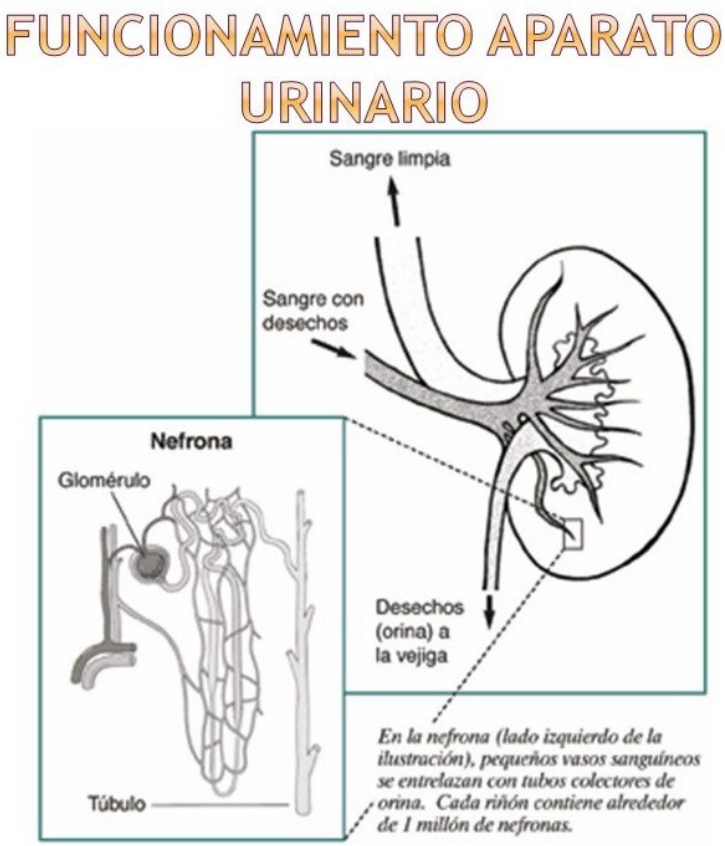


Imagen nº 18. Aparato Urinario. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons



Caso práctico

33) ¿Cuál es la unidad de filtración?

SOLUCIÓN

La nefrona, en ella un glomérulo formado por capilares, se entrelaza con un túbulo y se produce el intercambio.

6.3. Enfermedades del aparato excretor

Enfermedades del aparato urinario

- **Cistitis**: Es la **infección** de la **vejiga urinaria** o de la **uretra**. Se caracteriza por el deseo frecuente de miccionar, además de **escozor** o **dolor** al orinar. Si las bacterias no son eliminadas por la orina, pueden causar una infección más grave. **Ejemplo**: La cistitis es más común en mujeres y puede ser tratada con antibióticos.

- **Litiasis renal**: Es la presencia de **cálculos** en las vías urinarias. El principal síntoma es el **cólico nefrítico** o renal, que se presenta con un **dolor intenso** y localizado en la región lumbar, provocado al atascarse el cálculo a la salida de la pelvis renal o en el uréter. **Ejemplo**: Los cálculos pueden estar compuestos de sales de calcio, ácido úrico o cistina.

- **Nefritis**: Inflamación del riñón. Algunos síntomas son **dolor sangre en la orina** y **fiebre Ejemplo**: La nefritis puede ser causada por infecciones, enfermedades autoinmunes o como reacción a ciertos medicamentos.

- **Insuficiencia renal**: Aparece cuando el riñón es incapaz de filtrar y depurar la sangre, es decir, no elimina las **sustancias de desecho metabólicas** ni desempeña sus funciones reguladoras. Como consecuencia, los productos de desecho se acumulan en los líquidos corporales, perturbando las funciones del organismo. Si peligra la vida del enfermo, debe recurrirse a la **diálisis** (hemodiálisis) o filtrado artificial de la sangre. En la hemodiálisis, una bomba extrae la sangre y la hace pasar por un aparato que la filtra como si del riñón se tratara. Cuando la sangre está limpia, regresa al cuerpo a través de una **vena Ejemplo**: La diálisis es un tratamiento vital para pacientes con insuficiencia renal crónica.

Caso práctico

34) ¿Qué es la diálisis?

SOLUCIÓN

El filtrado artificial de la sangre cuando los riñones no funcionan correctamente

6.4. Consejos para prevenir enfermedades del aparato excretor

Seguir algunas recomendaciones como las siguientes puede prevenir algunos problemas del aparato excretor:

- **Hidratación**: Beber suficiente agua (aproximadamente 2 litros al día) ayuda a diluir la orina y previene la formación de cálculos renales.
- **Consumo moderado de alcohol**: Limitar el consumo de bebidas alcohólicas reduce la carga sobre los riñones.
- **Higiene personal**: Mantener una buena higiene ayuda a eliminar toxinas a través de la piel, lo que alivia la presión sobre los riñones.
- **Ejercicio regular**: La actividad física no solo promueve la sudoración y la excreción de toxinas, sino que también mejora la circulación sanguínea a los órganos excretores.
- **Alimentación equilibrada**: Evitar alimentos altos en sal y productos como mariscos y vísceras puede reducir el riesgo de cálculos, mientras que una dieta variada ayuda a mantener un equilibrio nutricional.
- **No retener la orina**: Evitar la retención excesiva de orina previene infecciones del tracto urinario.



Caso práctico

35) ¿Qué consejos darías para prevenir enfermedades del aparato excretor?

SOLUCIÓN

Beber 2 litros de agua al día, no abusar de bebidas alcohólicas, mantener la piel limpia, hacer ejercicio, tener una alimentación variada y no aguantar la orina.

Tema 8. La función de relación

ACT_M2_ PARTE 4_Tema 8

Tabla de contenido

Tema 8. La función de relación 3

1. Los órganos de los sentidos 5

1.1. La vista 6

1.1.1. Anatomía del ojo. 7

1.1.2. Funcionamiento del ojo. 10

1.1.3. Enfermedades de la vista 11

1.1.4. Hábitos saludables para la vista 17

1.2. El olfato y el gusto 18

1.2.1. Pérdida del Olfato y del Gusto 22

1.2.2. Hábitos saludables para el olfato y el gusto. 23

1.3. El oído 24

1.3.1. Estructura del oído 26

1.3.2. A veces, el oído tiene problemas. 28

1.3.3. Hábitos saludables para el oído. 31

1.4. El tacto 32

1.4.1. La piel 35

1.4.2. Enfermedades y Agresiones de la Piel 37

1.4.3. Consejos para Prevenir Enfermedades de la Piel 38

2. El Sistema Nervioso 39

2.1. La Neurona 40

2.2. División del Sistema Nervioso 43

2.2.1. Localización del Sistema Nervioso 44

2.2.1.1. El Sistema Nervioso Central 45

2.2.1.2. El Sistema Nervioso Periférico 47

2.2.2. Control del Sistema Nervioso 48

2.2.3. División del Sistema Nervioso Según su Función 50

2.3. Tipos de Actos Nerviosos 52

2.4. Enfermedades del sistema nervioso 54

2.4.1. Enfermedades Cerebrales 55

2.4.2. Lesiones de la Médula Espinal 58

2.4.3. Enfermedades Neuropsicológicas....59

2.4.4. Hábitos Perjudiciales para la Salud en la Sociedad Actual....61

2.5. Mantener Saludable el Sistema Nervioso 62

2.6. Las drogas y el sistema nervioso....63

2.6.1. Características de las Drogas 64

2.6.2. Clasificación de las Drogas Según sus Efectos....66

3. El Sistema Endocrino....71

3.1. Glándulas endocrinas 73

3.2. Regulación de la Producción Hormonal 77

3.3. Enfermedades del Sistema Endocrino 78

3.4. Protección del Sistema Endocrino 83

4. El Aparato Locomotor 84

4.1. El sistema óseo o esqueleto 85

4.1.1. Huesos....86

4.1.2. Articulaciones 91

4.2. El sistema muscular 93

4.2.1. Músculos. 95

4.3. Principales problemas o alteraciones del aparato locomotor....99

4.4. Hábitos saludables para el Aparato Locomotor....102

Tema 8. La función de relación

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación

Los seres vivos realizan tres funciones vitales:

1. **Nutrición**
2. **Relación**
3. **Reproducción**

El cuerpo humano debe relacionarse con su entorno, lo cual implica recibir y detectar información. Esta información proviene de manera externa a través de los órganos de los sentidos, permitiendo la adaptación al medio, y de forma interna, lo que ayuda a emitir respuestas adecuadas para la supervivencia. Para gestionar estas funciones, el **sistema nervioso** juega un papel crucial, ya que se encarga de procesar y responder a los estímulos.

Las respuestas del sistema nervioso pueden ser:

- **Conscientes**: Acciones deliberadas que implican control voluntario.
- **Autónomas**: Respuestas involuntarias que regulan funciones básicas, como el ritmo cardíaco y la digestión.

Además, el **sistema endocrino** también contribuye a la regulación de procesos mediante la liberación de hormonas, complementando así las respuestas del sistema nervioso con la intervención del sistema esquelético y muscular. Esta interacción permite al organismo adaptarse y sobrevivir en un entorno en constante cambio.



Caso práctico

Ejercicio 1

¿En qué consiste la función de relación?

SOLUCIÓN

En poner en comunicación a un ser vivo con el medio que le rodea.

1. Los órganos de los sentidos

A través de los órganos de los sentidos, los seres vivos reciben información tanto del entorno como del interior de su cuerpo. Esto les permite responder a diferentes estímulos o cambios en el medio. La información es captada por los **receptores sensoriales**, que generalmente son neuronas

A continuación, se presenta la clasificación de los receptores sensoriales:

1. Copia y pega el siguiente contenido en la tabla:

Clasificación de Receptores Sensoriales	Descripción
Según la procedencia del estímulo	
Internos (enteroceptores o propioceptores)	Recogen información sobre el estado interno del organismo. Ejemplo: Concentración de glucosa en sangre.
Externos (exteroceptores)	Reciben información del entorno exterior a través de los órganos de los sentidos.
Según el tipo de estímulo	
Mecanorreceptores	Detectan cambios mecánicos, como la presión. Ejemplo: Receptores en músculos y articulaciones.
Fotorreceptores	Captan estímulos luminosos. Ejemplo: La retina del ojo.
Quimiorreceptores	Detectan sustancias químicas. Ejemplo: Receptores en la lengua y en la membrana pituitaria.
Termorreceptores	Registran variaciones en la temperatura. Ejemplo: Receptores en la piel.
Nociceptores	Detectan estímulos dolorosos. Ejemplo: Receptores en la piel.

1.1. La vista

El ser humano posee cinco sentidos corporales, cada uno asociado a un órgano específico:

1. **Sentido de la vista**: Asociado al ojo.
2. **Sentido del oído**: Asociado al oído.
3. **Sentido del gusto**: Asociado a la boca.
4. **Sentido del olfato**: Asociado a la nariz.
5. **Sentido del tacto**: Asociado a la piel.

De estos cinco sentidos, el más importante es, sin duda, el de la vista. Aproximadamente el 50% de la información que recibimos del entorno (estímulos luminosos) proviene de nuestros ojos. Esta información es transmitida al cerebro, donde se procesa para generar una respuesta adecuada.

Para comprender mejor el papel de la vista, vamos a explorar el funcionamiento de los ojos.



Caso práctico

Ejercicio 3

¿En qué consiste la visión?

SOLUCION

La visión es la habilidad de captar luz e interpretarla (ver).

1.1.1. Anatomía del ojo.

El ojo cuenta con diversas estructuras que lo protegen del exceso de luz y de partículas perjudiciales:

1. **Cejas**: Son los pelos situados por encima de los ojos que desvían el sudor, evitando que este entre en contacto con los ojos.
2. **Párpados**: Son pliegues de piel que cubren la parte exterior del ojo, impidiendo la entrada de objetos extraños y la desecación.
3. **Pestañas**: Son los pelos ubicados en el borde del párpado, cuya función es filtrar la luz, permitiendo que llegue de forma más difusa al ojo.
4. **Glándulas lacrimales**: Secretan lágrimas que lubrican y limpian el ojo.

Medios Transparentes del Ojo

1. **Pupila**: Círculo negro en el centro del iris que permite el ingreso de luz. La pupila se contrae con mucha luz y se dilata con poca luz.
2. **Cristalino**: Lente transparente que enfoca los objetos sobre la retina.
3. **Retina**: Capa de células compuesta por conos (responsables de la visión diurna, la percepción de colores y la agudeza visual) y bastones (encargados de la visión nocturna y de ver en blanco y negro).
4. **Iris**: Membrana coloreada que regula la cantidad de luz que entra en el ojo.
5. **Córnea**: Capa externa, transparente y curvilínea, que actúa como la primera lente protectora del ojo.

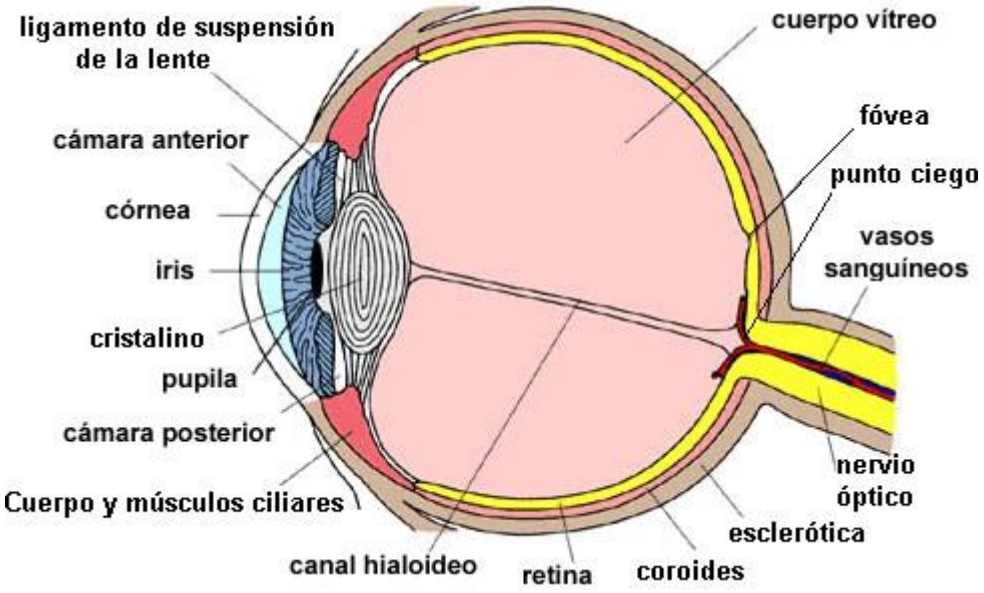


Imagen nº 1. Anatomía ocular. Fuente: wikimedia Autor: Gabrielzerrisuela

Demostración del Punto Ciego del Ojo

1. **Preparación**
   - Sitúa la cartulina a unos 30 centímetros del ojo derecho.
2. **Realiza la prueba**
   - Cierra el ojo izquierdo y mira la cruz con el ojo derecho.
   - Acerca lentamente la cartulina hacia ti.



3. **Observación**
   - En algún momento, el círculo desaparecerá de tu campo de visión. Esto ocurre porque la imagen del círculo se forma sobre el punto ciego.
   - Al seguir acercando la cartulina, el círculo volverá a aparecer.

Explicación

Normalmente, no percibimos el punto ciego porque, al ver un objeto con ambos ojos, la parte que incide sobre el punto ciego de uno de ellos coincide con una zona sensible del otro ojo. Además, si cerramos un ojo, no somos conscientes del punto ciego, ya que el cerebro completa la parte

que falta de la imagen, engañándonos. Por esta razón, la existencia del punto ciego no fue conocida hasta el siglo XVII.



Objetivos

¿Sabías que... No toda la retina está plagada de los conos y los bastones?

Hay una zona justo en la entrada del nervio óptico en la parte posterior del globo ocular que no tiene estos sensores por lo que cuando la imagen se proyecta en ese hueco no la vemos. Por lo general

1.1.2. Funcionamiento del ojo.

La luz entra en el globo ocular atravesando la **córnea**, y el **cristalino** enfoca la imagen sobre la **retina**, que es donde se encuentran las células receptoras.

La imagen que se forma en la retina es similar a la que se captura en la película de una cámara fotográfica: es más pequeña que el objeto real y está invertida. La claridad con la que vemos un objeto depende de cómo enfoque el cristalino la imagen en la retina, que puede abombarse más o menos para ajustar el enfoque.

1.1.3. Enfermedades de la vista

Las principales enfermedades visuales son:

- **La conjuntivitis:** sus síntomas más comunes son el ojo rojo y el lagrimeo debido a la inflamación de la conjuntiva. Se corrige con un colirio.



Imagen nº 2. Conjuntivitis. Fuente: Wikipedia Autor: Raimundo Pastor Licencia: Creative Commons

- La **catarata** el cristalino no deja pasar la luz como consecuencia de lesión mecánica, edad avanzada o dietas carenciales. Puede llegar a la ceguera si no se opera.

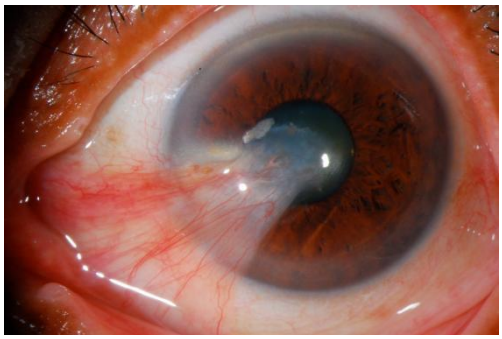


Imagen nº 3. Catarata. Fuente: Wikipedia Autor: José Miguel Varas Licencia: Creative Commons

- **Miopía:** los objetos lejanos se ven borrosos, debido a que el cristalino está demasiado abombado y no se puede estirar para enfocar bien. Se corrige con lentes o gafas divergentes.



Imagen nº 4. Miopía. Autor: Elaboración propia

- **Hipermetropía:** los objetos cercanos se ven borrosos, debido a que el cristalino está demasiado estirado. Se corrige con lentes o gafas convergentes.



Imagen nº 5. Hipermetropía. Autor: Elaboración propia

- **Astigmatismo.** Este problema resulta de la deformación de la córnea o de la alteración de la curvatura de la lente ocular. El resultado es una visión distorsionada debido a la imposibilidad de que converjan los rayos luminosos en un sólo punto de la retina. Puede ser corregido mediante gafas o lentes de contacto. Además de afectar la visión, puede producir dolores de cabeza o mareos, ya que el ojo intenta compensar el defecto con la acomodación, con el consiguiente esfuerzo muscular.



Imagen nº 6. Astigmatismo. Autor: Elaboración propia.

- **La vista cansada.** También llamada **presbicia** se debe a la pérdida de elasticidad de los tejidos oculares, sobre todo en personas que leen mucho, suele empezar a partir de los 45 años, y es **similar a la hipermetropía**. Todas estas alteraciones se corrigen con facilidad con el uso de gafas adecuadas.

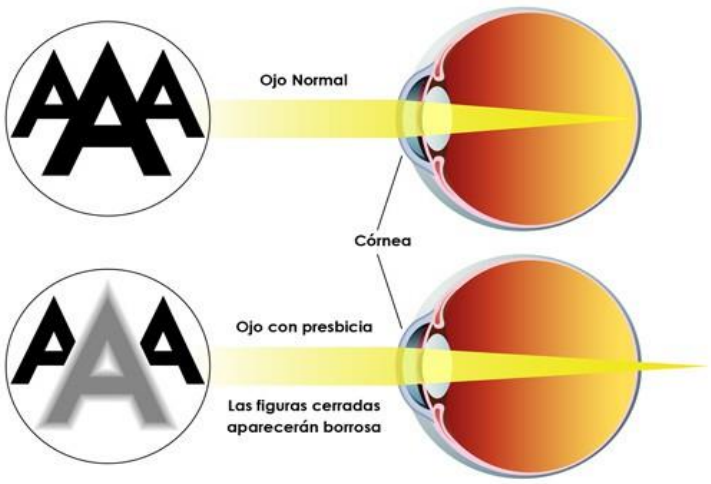


Imagen nº 7. Vista cansada o presbicia. Fuente: confortvision Licencia: Copyright

- **Daltonismo:** Impide distinguir el color rojo y verde.



Imagen nº 8. Daltonismo. Fuente: taringa Licencia: Creative Commons

- **Glaucoma:** es un exceso de presión intraocular que produce pérdida progresiva del campo visual y de la vista. Se trata con fármacos o cirugía.



imagen nº 9. Glaucoma. Fuente: oculariss Licencia: Copyright

Y finalmente vamos a ver la peor de las enfermedades de la vista: **la ceguera.**

Ceguera: La Enfermedad de la Vista

La ceguera se define como la ausencia completa o casi total del sentido de la vista. Esta condición puede ser causada por diversos factores, entre los cuales se destacan:

1. **Obstáculos en el paso de la luz**: Cualquier impedimento que evite que los rayos de luz lleguen a la retina.
2. **Enfermedades del nervio óptico**: Afecciones que afectan la función del nervio responsable de transmitir la información visual al cerebro.
3. **Malnutrición**: Especialmente las carencias de vitamina A, que son cruciales para la salud ocular.
4. **Alteraciones en las áreas cerebrales de la visión**: Problemas en las regiones del cerebro que procesan la información visual.
5. **Diabetes y hipertensión**: Estas condiciones pueden provocar complicaciones que afectan la vista, como la retinopatía diabética.
6. **Ceguera congénita**: Aunque es bastante rara, puede ocurrir en hijos de madres que han padecido rubéola durante el embarazo.



Actividad desplegable

Ejercicio 7

Lea y complete

1. La es una inflamación de la conjuntiva. Produce picor, dolor y escozor.
2. La provoca que los objetos lejanos se vean borrosos. Esto se debe que el globo ocular es más largo de lo normal y las imágenes se forman por delante de la retina.
3. La aparece cuando el globo ocular es más corto de lo normal, entonces la imagen de objetos cercanos se forman por detrás del globo ocular. Es la incapacidad de enfocar objetos próximos porque, al revés que en la miopía, el cristalino está demasiado estirado y no se puede abombar.
4. El se debe a una deformación en la curvatura de la córnea, esto provoca que los objetos se vean distorsionados.
5. La , o vista cansada: pérdida de agudeza visual. Impide ver objetos cercanos porque el cristalino se endurece y tampoco se puede estirar.

6. En las , el cristalino se hace opaco y no deja pasar la luz.
7. El es la ceguera para los colores.

Comprobar

1.1.4. Hábitos saludables para la vista

Recomendaciones para Cuidar la Vista

1. **Limpieza diaria**: Lava los ojos cada mañana con agua y sin jabón al levantarte para eliminar las legañas.
2. **Atención ante partículas**: Si entra una mota en el ojo, no lo frotes, ya que esto podría dañar la córnea. En su lugar, enjuágalo con agua.
3. **Higiene**: Evita tocar los ojos con las manos sucias o con pañuelos que no estén limpios.
4. **Iluminación adecuada**: Utiliza buena iluminación al leer para no forzar la vista. Es recomendable que la luz venga del lado izquierdo para diestros y del derecho para zurdos.
5. **Distancia adecuada**: Evita ver la televisión demasiado cerca; la distancia mínima recomendada es de 1,5 metros.
6. **Protección solar**: Usa gafas de sol en días soleados para proteger tus ojos de los rayos UV.
7. **Ambientes saludables**: Trata de evitar lugares con mucho humo, ya que pueden irritar los ojos.

1.2. El olfato y el gusto

El Sentido del Olfato

A través del olfato, captamos estímulos producidos por sustancias químicas presentes en el aire o en los alimentos. El órgano receptor del olfato se encuentra en la nariz, que está dividida en dos cavidades llamadas **fosas nasales**, separadas por un tabique.

Cada fosa nasal está recubierta por una membrana conocida como **pituitaria**, cuya función es secretar una mucosa protectora que ayuda a filtrar y humedecer el aire que inhalamos.

Órganos Olfatorios

Los órganos olfatorios están compuestos por receptores especializados que detectan las moléculas odoríferas, permitiendo así la percepción de olores. Esta información es enviada al cerebro, donde se procesa y se interpreta, contribuyendo a nuestra experiencia sensorial y a la identificación de diferentes aromas.

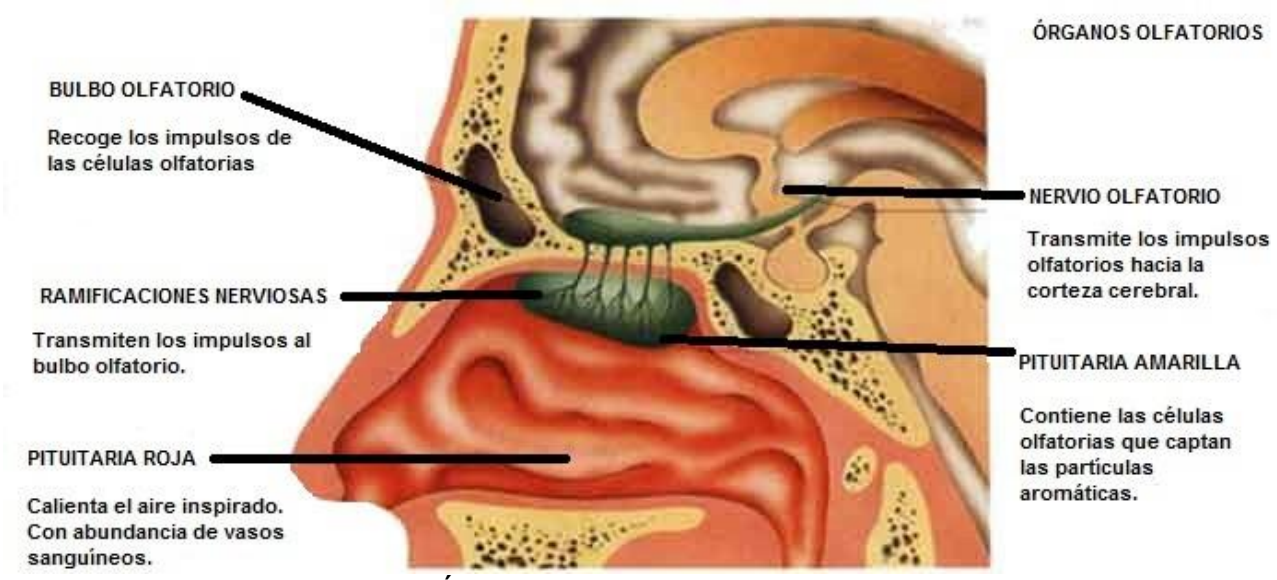


Imagen nº 10. Órganos Olfatorios. Autor: Elaboración Propia

Olfato

Los objetos que poseen olor liberan pequeñas moléculas en la atmósfera, que percibimos al inhalar. Para que estas moléculas alcancen la mucosa olfativa, deben encontrarse en estado gaseoso.

Gusto

El sentido del gusto nos permite reconocer el sabor de los alimentos a través de sustancias químicas disueltas en la saliva. Los receptores del gusto están ubicados principalmente en la boca, especialmente en la lengua, donde se agrupan en **botones gustativos**. Estos botones se encuentran en las **papilas gustativas**, que son responsables de la textura rugosa de la lengua.

Cada papila gustativa está especializada en detectar un sabor distinto. Los cuatro sabores básicos que podemos percibir son:

- **Dulce**
- **Salado**
- **Ácido**
- **Amargo**

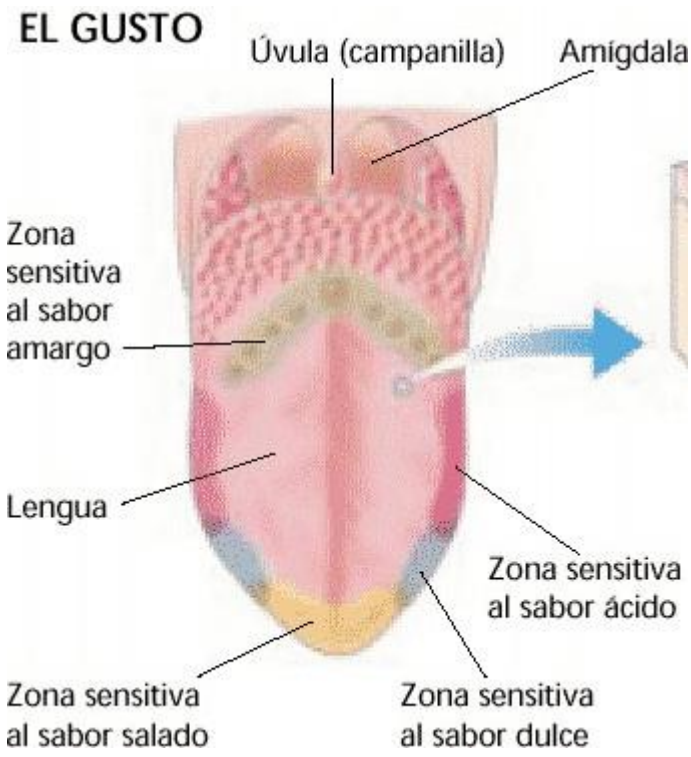


Imagen nº 11. Papilas gustativas. Fuente: wikimedia Autor: Gabriel Zerrisuela

Es importante no confundir el sabor con el gusto, ya que el sabor es una sensación más compleja donde influye el gusto, el olor el tacto y la temperatura del alimento.

Objetivos

El gusto y el olfato están relacionados. Cuando nos introducimos un alimento en la boca, detectamos su sabor por el gusto pero hay partículas que se vaporizan y van a la nariz. El cerebro integra esas sensaciones y elabora el sabor de los alimentos. Por eso, cuando estamos resfriados y con la nariz taponada, los alimentos resultan más insípidos.

Conocimiento previo

Recientemente se ha confirmado la existencia de más sabores como el umami (sabor de champiñones, setas, té verde, anchoas, bonito seco, espinacas, espárragos) el starchy (almidonado) y el adiposo (sabor grasa)

Caso práctico

Ejercicio 8

¿Con qué parte de las fosas nasales captamos el olor?

SOLUCIÓN

Con la pituitaria amarilla

Ejercicio 9

¿Cuántos sabores somos capaces de detectar?

SOLUCIÓN

Amargo, ácido, salado y dulce.

1.2.1. Pérdida del Olfato y del Gusto

El olfato y el gusto pueden perderse parcial o totalmente debido a diversos factores, entre los cuales se destacan:

1. **Edad**: La pérdida del sentido del olfato es común en las personas mayores, y puede afectar también el sentido del gusto.

2. **Lesiones neurológicas**: Las lesiones en los nervios o en el cerebro son causas principales de la pérdida de olfato y gusto. Estas lesiones pueden ser congénitas o resultado de traumatismos en la cabeza, y generalmente no son reversibles.

3. **Infecciones e inflamaciones**: Infecciones del tracto respiratorio superior (como resfriados, alergias, rinitis y sinusitis) o inflamaciones en la boca (como la inflamación de la lengua, gingivitis o herpes) pueden afectar temporalmente la capacidad de oler y saborear, pero suelen ser reversibles.

4. **Pólipos nasales**: La presencia de pólipos en la nariz puede obstruir el paso de las moléculas odoríferas, afectando el olfato.

5. **Problemas dentales**: Afecciones bucales pueden influir en la percepción del gusto.

6. **Humo del tabaco**: Fumar deteriora significativamente la capacidad de identificar olores y también disminuye el sentido del gusto.

1.2.2. Hábitos saludables para el olfato y el gusto.

Consejos para Preservar el Gusto y el Olfato

Para mantener en perfectas condiciones nuestros sentidos del gusto y del olfato, es importante seguir algunos consejos sencillos:

- **Evitar infecciones**: Mantener buenas prácticas de higiene para prevenir infecciones que puedan alterar estos sentidos.
- **Protección ante sustancias irritantes**: Evitar la exposición a sustancias químicas irritantes o utilizar protecciones adecuadas al manejarlas.
- **Respiración adecuada**: Preferir respirar por la nariz en lugar de por la boca, lo que ayuda a captar mejor los olores.
- **Eliminación de mucosidad**: Limpiar el exceso de mucosidad con un pañuelo limpio, tapando una fosa nasal primero y luego la otra, sin espirar bruscamente.
- **Moderación en la comida**: No abusar de alimentos muy condimentados, especialmente de los picantes, que pueden irritar las papilas gustativas.
- **Evitar el tabaco y el alcohol**: No fumar ni beber alcohol, ya que ambos pueden afectar la percepción del gusto y el olfato.
- **Temperatura de las bebidas**: Evitar consumir bebidas muy frías o muy calientes, ya que pueden dañar las papilas gustativas.
- **Higiene bucal**: Mantener una adecuada higiene bucal, cuidando los dientes, encías y lengua.

1.3. El oído

La Importancia del Sentido del Oído

Seguramente te has resfriado más de una vez, o tal vez has tenido un tapón de cera o has sufrido los efectos de una otitis. En cualquiera de estos casos, las personas que están acostumbradas a "oír bien" pueden sentirse muy afectadas.

Es en esos momentos cuando realmente nos damos cuenta de lo importante que es el sentido del oído.

El oído no solo detecta sonidos, sino que también es fundamental para mantener el equilibrio y percibir cambios en la posición del cuerpo. Es, por tanto, el órgano responsable de la **audición** y del **equilibrio**

Imagen del Oído

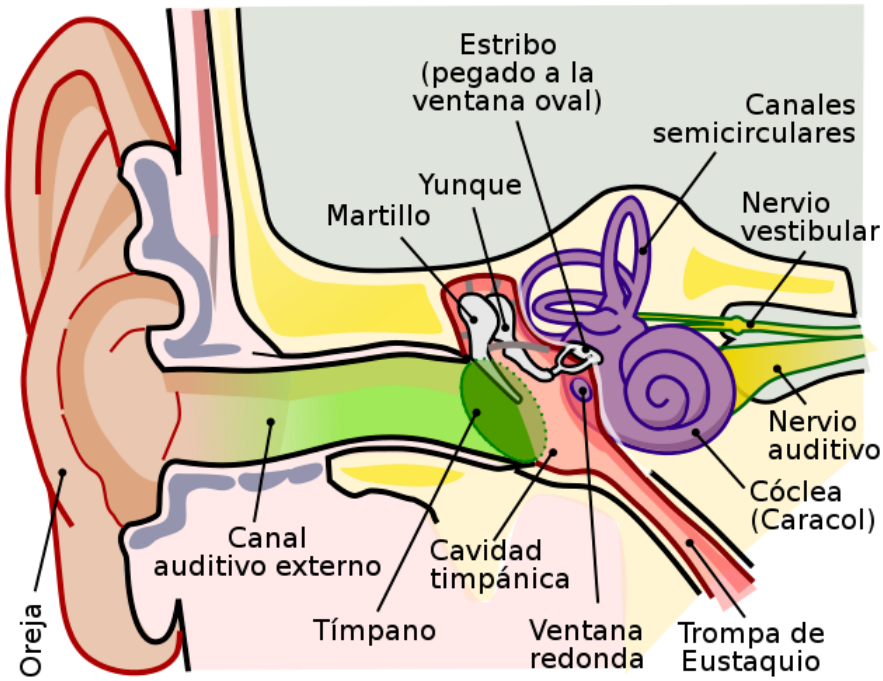


Imagen nº 12. El oído. Fuente: Wikimedia Licencia: Creative Coomons

1.3.1. Estructura del oído

Partes del Oído

El oído se divide en tres partes principales:

1. Oído Externo

- Compuesto por el **pabellón auditivo** (oreja), que dirige los sonidos hacia el **conducto auditivo externo**. Este conducto lleva las ondas sonoras hasta el **tímpano**, una membrana que vibra al recibir las ondas sonoras y que separa el oído externo del medio. El conducto auditivo también contiene glándulas que producen cera, la cual cumple una función protectora.

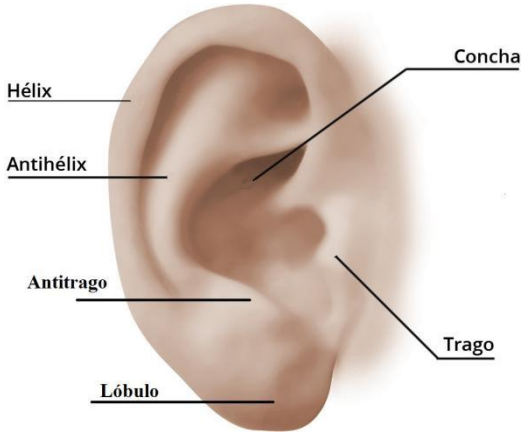


Imagen nº 13. Oído externo. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

2. Oído Medio

- Consta del tímpano, cuya membrana vibra al recibir las ondas sonoras, y una cavidad que alberga una cadena de huesecillos: **martillo yunque** y **estribo**. Estos huesecillos vibran en respuesta a las vibraciones del martillo, que está en contacto con el tímpano. La **trompa de Eustaquio** es un conducto que conecta el oído medio con la faringe, igualando las presiones a ambos lados del tímpano. También es la responsable de que no reconozcamos nuestra voz al escucharla en una grabación y ayuda a destapar los oídos cuando hay diferencias de presión, como al viajar en avión.



Imagen nº 14. Oído medio. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

3. Oído Interno

- Compuesto por un laberinto membranoso lleno de un líquido llamado **endolinfa**. Este laberinto incluye:
  - **Cóclea**: Que detecta los sonidos a través del **órgano de Corti**, transformando las vibraciones en impulsos nerviosos que se envían al encéfalo mediante el **nervio auditivo**
  - **Vestíbulo** (aparato vestibular): Que controla la posición del cuerpo y el equilibrio. Está formado por tres **canales semicirculares** (que detectan la posición del equilibrio) y dos vesículas (el **utrículo** y el **sáculo**). Este aparato ayuda a mantener el equilibrio al detectar los movimientos de la cabeza y las aceleraciones o frenadas del cuerpo.

Este aparato ayuda a mantener el equilibrio detectando los movimientos de la cabeza, así como los movimientos de aceleración y frenada del cuerpo.



Imagen nº 15. Oído interno. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

1.3.2. A veces, el oído tiene problemas.

Enfermedades Comunes que Afectan al Oído

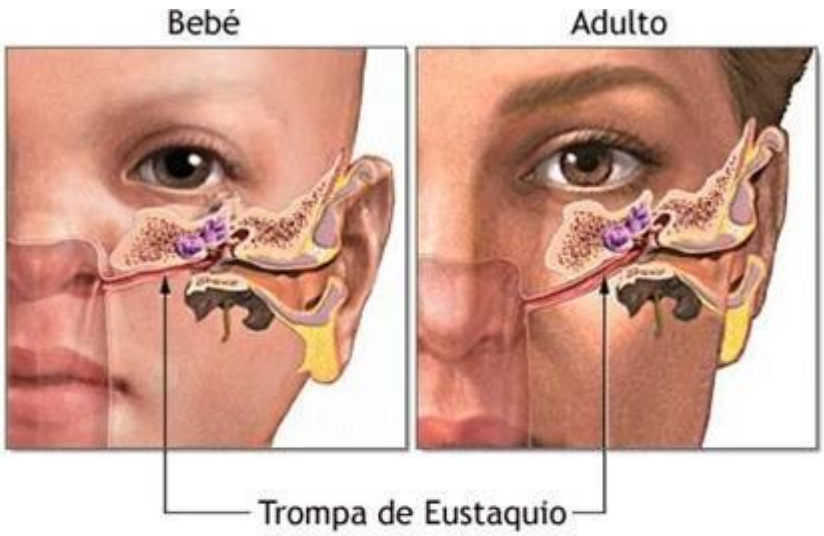
No nos referimos a problemas ocasionales, como la picazón causada por un mosquito en la oreja, sino a enfermedades más comunes que pueden afectar el oído y que, si no se tratan adecuadamente, pueden llevar a una pérdida de audición (sordera) parcial o incluso total.

1. **Cuerpos Extraños**

   - En el oído externo, la presencia de cuerpos extraños en el **conducto auditivo externo** (como insectos, trozos de algodón usados para limpiar el oído o cerumen seco) puede causar problemas. Es fundamental retirar estos cuerpos con mucho cuidado, y lo mejor es acudir al médico para que lo haga de forma segura.

2. **Otitis**

   - Tanto en el oído externo como en el medio, uno de los problemas más frecuentes es la **otitis**, que puede ser bastante dolorosa. Si se trata de una otitis del oído medio y no se trata adecuadamente, puede resultar en una **perforación del tímpano**, lo que podría tener consecuencias más graves para la audición.



Las infecciones del oído son más comunes en los niños porque las trompas de Eustaquio son más cortas, más estrechas y más horizontales que en los adultos, haciendo que el movimiento del aire y el líquido sea difícil. Las bacterias pueden quedar atrapadas cuando el tejido de la trompa de Eustaquio resulta inflamado a causa de resfriados o alergias. Las bacterias atrapadas en la trompa de Eustaquio pueden producir una infección en el oído que ejerce presión sobre el tímpano, haciendo que éste se torne rojo, hinchado y que presente dolor.

Imagen nº 16. Infección oídos. Fuente: IES Alminares Licencia: Desconocida

Rotura del Tímpano

La **rotura del tímpano** puede ocurrir por diversas causas, entre ellas:

- Un golpe en el oído.
- Lesiones provocadas por objetos introducidos en el conducto auditivo externo.
- Variaciones bruscas de presión, como al sonarse la nariz con demasiada fuerza.
- Exposición a ruidos muy intensos.

Problemas Comunes del Oído Interno

Los problemas más frecuentes del oído interno pueden ser:

- **De origen congénito**: Presentes desde el nacimiento.
- **Producidos por traumatismos**: Resultantes de golpes en la cabeza.
- **A consecuencia de ciertos medicamentos**: Algunos fármacos pueden afectar la función auditiva.

Cuando los problemas afectan a los **canales semicirculares**, pueden provocar trastornos del equilibrio. Por otro lado, los problemas que afectan a la **cóclea** (caracol) o al **nervio auditivo** son a menudo responsables de la mayoría de los casos de **sordera profunda**

Rellenar huecos

Ejercicio 13

[redacted] completa las palabras que faltan. [redacted]

Si las enfermedades del oído no son tratadas [redacted] . El problema más frecuente es la [redacted] que puede llegar a perforar el tímpano. Los golpes en el oído, una lesión por un

objeto introducido en el conducto auditivo, una variación brusca de presión o estar sometidos a ruidos intensos puede producir la

Si las enfermedades afectan a los canales semicirculares acarrean problemas de y si afectan al caracol o nervio auditivo causan

Enviar

1.3.3. Hábitos saludables para el oído.

Para prevenir ciertos problemas en los oídos, es importante seguir estas recomendaciones:

1. **Evitar el uso de bastoncillos**: Pueden empujar la cera hacia adentro y formar tapones que podrían dañar el tímpano.
2. **No limpiar las orejas con objetos puntiagudos**: Estos pueden causar lesiones en el oído y empeorar cualquier acumulación de cera.
3. **Protegerse del ruido**: Evita lugares con mucho ruido y no escuches música o la televisión a un volumen alto.
4. **Cubrir los oídos ante ruidos fuertes**: Si te expones a un sonido muy intenso, asegúrate de tapar tus oídos para proteger tu audición.



Caso práctico

Ejercicio 14

¿Por qué no es bueno usar bastoncillos para limpiar la cera del oído?

SOLUCIÓN

Porque empujan la cera y forman tapones que pueden llegar a dañar el tímpano.

1.4. El tacto

El Sentido del Tacto

El **tacto** nos permite relacionarnos con nuestro entorno a través de receptores táctiles que detectan estímulos mecánicos en la piel, conocidos como **mecanorreceptores**

En la piel, hay millones de receptores táctiles, pero su distribución no es uniforme. Se concentran en mayor cantidad en la punta de la lengua, los labios, la palma de las manos y la planta de los pies. De este modo, el tacto nos informa sobre cuándo, cómo y dónde una parte de nuestro cuerpo entra en contacto con otra superficie u objeto.

Funciones del Tacto

A través del sentido del tacto, podemos:

- **Reconocer características de los objetos**: Determinar el tamaño, la forma, la textura y la dureza sin necesidad de estímulos auditivos o visuales.
- **Distinguir sensaciones**: Percibir temperaturas (caliente o frío), presión, dolor, vibración, cosquilleo, peso y la fuerza que ejercen nuestros músculos.
- **Conocer el estado interno del cuerpo**: Proporcionar información sobre la situación interna de nuestro organismo.
- **Indicar la posición corporal**: Ayudar a identificar la ubicación de distintas partes del cuerpo, como pies, manos, brazos y piernas.
- **Alertar sobre problemas internos**: Notificarnos sobre posibles fallos a través de señales de dolor.

Con entrenamiento, el tacto puede ser tan sensible que permite a las personas leer con los dedos usando el **código Braille**



Imagen nº 17. Código Braille. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

Tipos de Receptores Táctiles

Los receptores del tacto son terminaciones nerviosas y se clasifican en varios tipos:

- **Receptores de presión**: Detectan la presión que ejerce un objeto sobre la piel.
- **Receptores de forma**: Permiten identificar la forma de un objeto.
- **Receptores de temperatura**: Detectan cambios en la temperatura.
- **Receptores del dolor**: Informan sobre la presencia de dolor.



Caso práctico

Ejercicio 15

¿En que consiste el tacto?

SOLUCION

El sentido del tacto es aquel que permite a los organismos percibir cualidades de los objetos y medios como la presión, temperatura, aspereza o suavidad, dureza, etc

1.4.1. La piel

Capas de la Piel

La piel es un órgano vital con funciones protectoras y contiene los receptores del tacto. Se compone de tres capas principales: **epidermis** **dermis** e **hipodermis**

1. **Epidermis**
   - Es la capa más externa de la piel. En esta capa se encuentran los **receptores del dolor**, los **melanocitos** (células que producen **melanina**, la cual oscurece la piel para protegerla de los rayos solares) y la **queratina** (una sustancia que impermeabiliza la piel y los pelos).
2. **Dermis**
   - Es la capa interna de la piel, compuesta por tejidos musculares, capilares y otros componentes. Aquí se localizan los **receptores de temperatura** **presión** y **tacto** Además, en la dermis crecen los pelos, y se encuentra el músculo que levanta el pelo.
3. **Hipodermis**
   - Está formada por una capa de **tejido adiposo** que actúa como aislante y una capa de **tejido conectivo** que une la piel con los órganos y tejidos adyacentes.

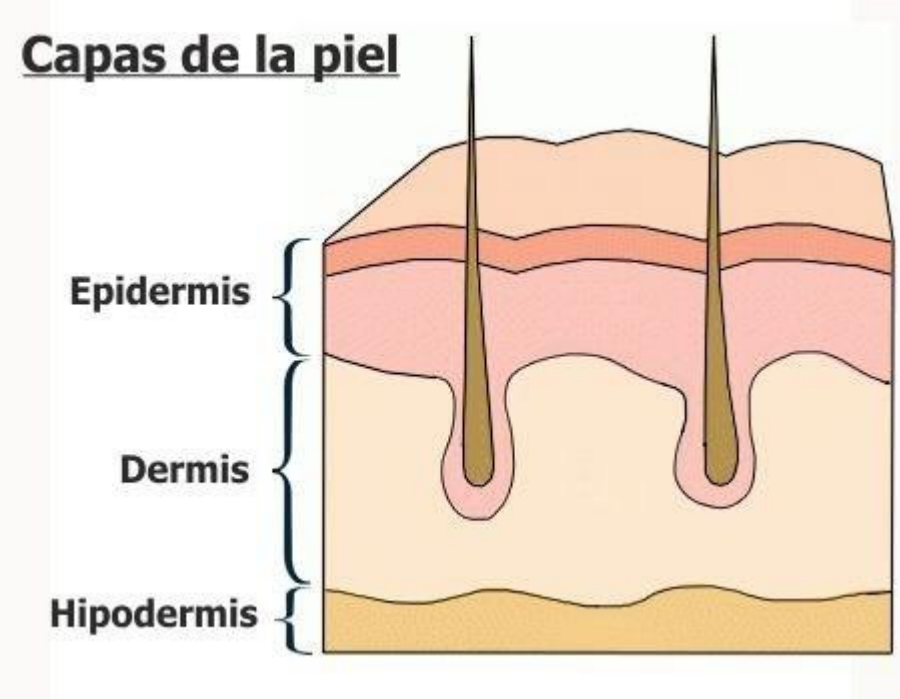


Imagen nº 18. Fuente: Fuente Saludable Autor: Desconocido Licencia: Copyright

1.4.2. Enfermedades y Agresiones de la Piel

Debido a su constante exposición, la piel puede sufrir una variedad de enfermedades y agresiones. Las más comunes son las **alergias** y las **infecciones**, que pueden ser tanto de la piel misma como manifestaciones de infecciones en otras partes del cuerpo.

Tipos de Infecciones en la Piel

1. **Infecciones virales**
   - Verrugas, herpes, sarampión, varicela, rubéola.
2. **Infecciones bacterianas**
   - Acné, dermatitis y eczemas.
3. **Infecciones fúngicas**
   - Pie de atleta, candidiasis, tiñas.
4. **Infecciones parasitarias**
   - Sarna, pediculosis.

Además, son frecuentes los problemas causados por picaduras de insectos, mordeduras y quemaduras debido a accidentes domésticos o exposición al sol.

Otras Condiciones de la Piel

- **Psoriasis**: De origen desconocido, esta enfermedad provoca inflamación de la piel, enrojecimiento, descamación y dolor. Se presenta comúnmente en codos, rodillas, cuero cabelludo, espalda y nalgas.
- **Melanoma**: En los últimos años, ha aumentado el número de pacientes con melanoma, un tipo de cáncer de piel que se origina en los melanocitos, las células que producen melanina (el pigmento que da color a la piel). La acumulación de melanocitos en una zona puede dar lugar a un lunar o una peca, pero en ciertos casos, puede ser un melanoma. Aunque la aparición de un melanoma puede deberse a múltiples factores, se cree que está fuertemente asociado con la exposición excesiva al sol durante la infancia.

1.4.3. Consejos para Prevenir Enfermedades de la Piel

Para proteger la piel y evitar enfermedades, es importante seguir estos consejos:

1. **Evitar exposiciones extremas**: No expongas la piel a temperaturas extremas, tanto de frío (que puede causar insensibilidad) como de calor (que puede dañar la piel).

2. **Protección solar**: Limita la exposición al sol, especialmente durante las horas de mayor radiación. Siempre utiliza **protección solar** para proteger la piel de los daños causados por los rayos UV.

3. **Higiene diaria**: Dúchate todos los días y cambia tu ropa interior a diario, ya que la piel actúa como una barrera defensiva contra infecciones.

2. El Sistema Nervioso

El **sistema nervioso** es un conjunto de órganos que se extiende por todo nuestro cuerpo, desde el interior del cráneo hasta el último centímetro cuadrado de piel.

A través de las **neuronas**, el sistema nervioso realiza tres funciones principales:

1. **Percibir cambios**: Detecta los estímulos del entorno que pueden afectar al organismo.
2. **Interpretar estos cambios**: Procesa la información recibida para entender su significado.
3. **Emitir respuestas**: Genera respuestas rápidas y generalmente efímeras ante los estímulos percibidos.



Caso práctico

Ejercicio 18

¿Cuáles son las funciones del sistema nervioso?

SOLUCION

Percibir, interpretar y dar respuesta a los cambios.

2.1. La Neurona

La **neurona** es un tipo de célula que constituye la unidad funcional del sistema nervioso. Tiene una forma estrellada y es capaz de comunicarse con otras neuronas. En la neurona se pueden distinguir las siguientes partes:

- **Pericarión**: Contiene el núcleo celular, donde se encuentra la información genética de la neurona
- **Axón**: Es la prolongación que transmite el impulso nervioso. Contiene **neurotransmisores** que son sustancias químicas que facilitan la comunicación entre neuronas. El axón está rodeado por la **vaina de mielina**, una cubierta formada por células de **Schwann**. Los espacios entre las vainas se llaman **nódulos de Ranvier**, que son cruciales para la transmisión del impulso nervioso. La sinapsis, que es el intercambio de información entre neuronas, se ve afectada por estos nódulos, contribuyendo a la actividad cerebral.
- **Dendritas**: Son prolongaciones numerosas, cortas y ramificadas que reciben los impulsos nerviosos de otras neuronas.

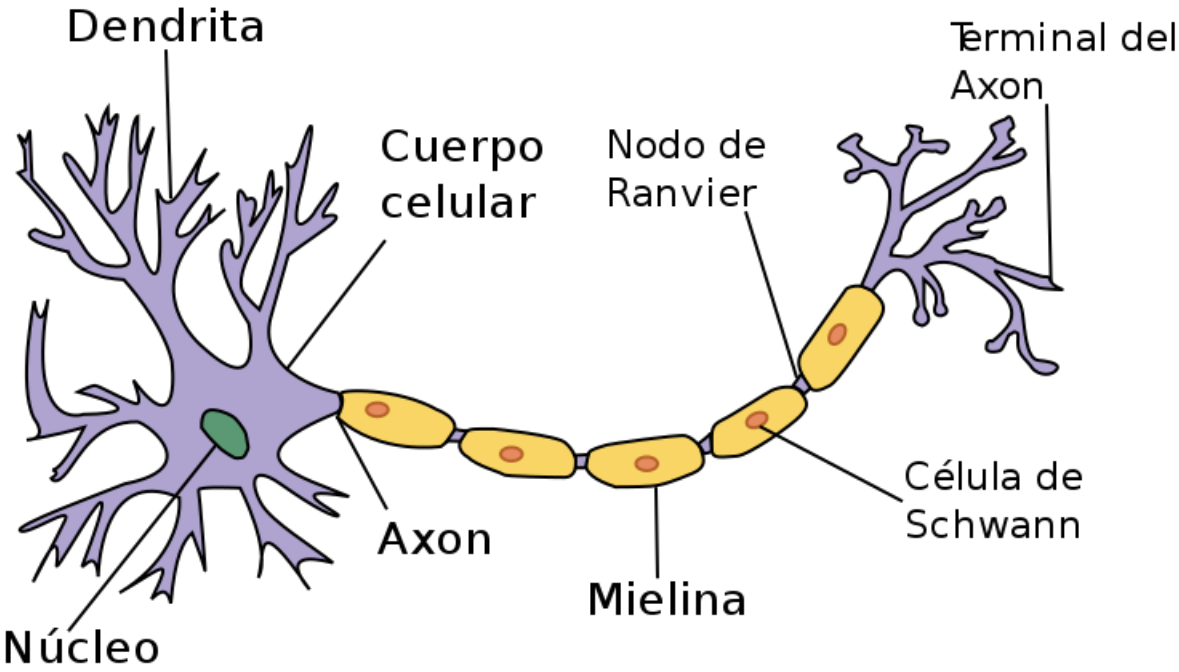


Imagen nº 19. Neurona. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

Cómo Actúan las Neuronas: La Sinapsis

Las neuronas no forman redes continuas; se comunican mediante impulsos eléctricos que viajan

a lo largo de la membrana que las recubre. Para facilitar el paso del impulso eléctrico a la neurona contigua, liberan **neurotransmisores** en un proceso conocido como **sinapsis**

Cuando el impulso nervioso llega al extremo del axón, las vesículas que contienen neurotransmisores se liberan en la **hendidura sináptica**, que es el pequeño espacio entre dos neuronas. Los neurotransmisores se adhieren a receptores específicos en las dendritas de la siguiente neurona, permitiendo la transmisión de la señal.

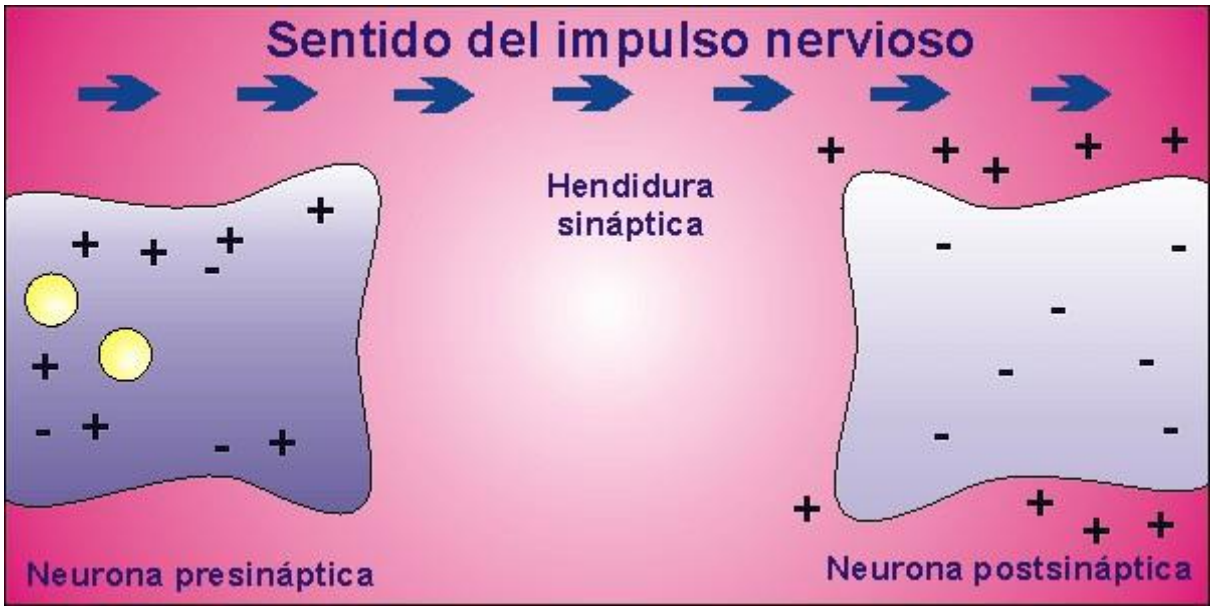


Imagen nº 20. Sinapsis. Fuente: Intef Licencia: Copyright



Caso práctico

Ejercicio 19

SOLUCION

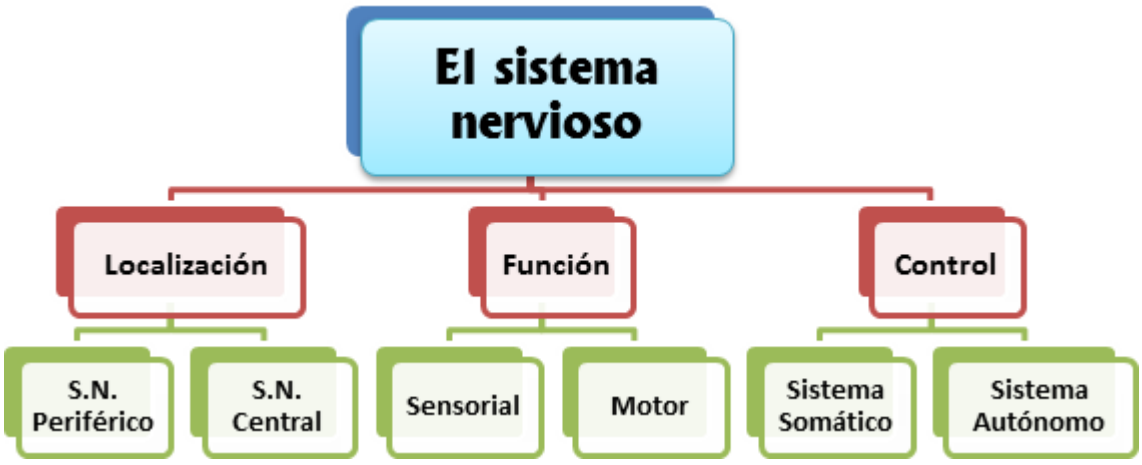
Es un tipo especial de célula que constituye la unidad del sistema nervioso. Tiene forma de estrella y se comunica con otras neuronas por su membrana y mediante los neurotransmisores

2.2. División del Sistema Nervioso

A continuación, se presenta un cuadro esquemático que ilustra la división del sistema nervioso según tres criterios:

- **Situación**: Indica la localización de las diferentes partes del sistema nervioso.
- **Función**: Describe las funciones que desempeñan las distintas secciones del sistema nervioso.
- **Tipo de control**: Diferencia entre el control voluntario e involuntario de las funciones corporales.

División del Sistema Nervioso	Descripción
Sistema Nervioso Central (SNC)	Comprende el cerebro y la médula espinal. Es responsable de procesar la información y coordinar las respuestas.
Sistema Nervioso Periférico (SNP)	Se extiende por todo el cuerpo y conecta el SNC con los órganos y músculos. Se divide en sistema nervioso somático (control voluntario) y sistema nervioso autónomo (control involuntario).
Sistema Nervioso Autónomo	Controla funciones involuntarias, como la digestión y la frecuencia cardíaca. Se subdivide en el sistema simpático (prepara el cuerpo para la acción) y el parasimpático (promueve la relajación y el descanso).



Esquema nº 1. Sistema Nervioso. Autor: Ana José García

2.2.1. Localización del Sistema Nervioso

Localización del Sistema Nervioso

Según su localización, el sistema nervioso se divide en dos partes principales:

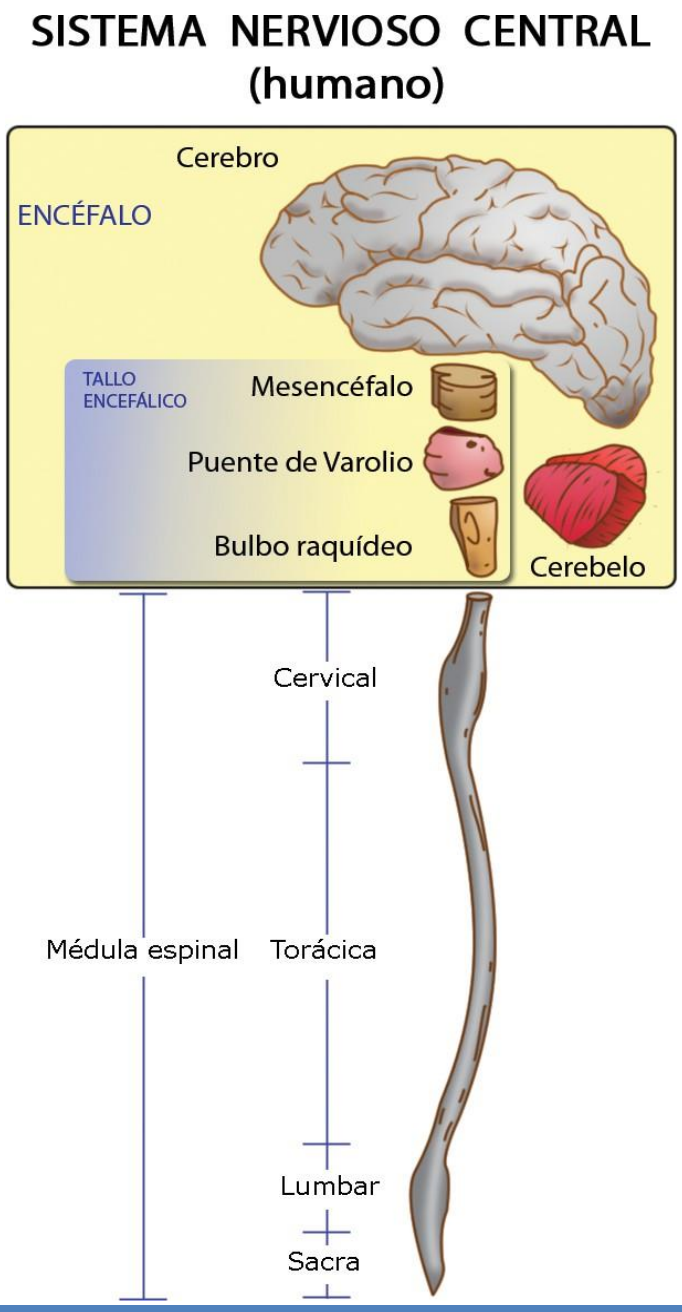
1. **Sistema Nervioso Central (SNC)**
   - Está formado por el **encéfalo** (que incluye el cerebro, el cerebelo y el tronco encefálico) y la **médula espinal**. El SNC es responsable de procesar la información y coordinar las respuestas del organismo.
2. **Sistema Nervioso Periférico (SNP)**
   - Compuesto por los **nervios motores** y **nervios sensitivos**. El SNP conecta el SNC con el resto del cuerpo, permitiendo la comunicación entre el sistema nervioso y los músculos, órganos y tejidos.

2.2.1.1. El Sistema Nervioso Central

Sistema Nervioso Central

El **Sistema Nervioso Central (SNC)** es el centro de control y coordinación del organismo. Recibe estímulos del medio exterior y del propio organismo para elaborar las respuestas adecuadas. Está formado por el **encéfalo** y la **médula espinal**

Imagen nº 21. Sistema Nervioso Central. Fuente: Wikipedia Autor: Xtabay Licencia: Creative Commons



Protección del Sistema Nervioso Central

Debido a su importancia, el SNC está protegido de varias maneras:

1. **Protección ósea**: El **cráneo** protege el encéfalo, mientras que la **columna vertebral** resguarda la médula espinal.
2. **Meninges**: Estas son membranas situadas entre el hueso y los órganos nerviosos. En su interior se encuentra el **líquido cefalorraquídeo**, que actúa como un amortiguador, protegiendo los centros nerviosos de golpes y evitando traumatismos.

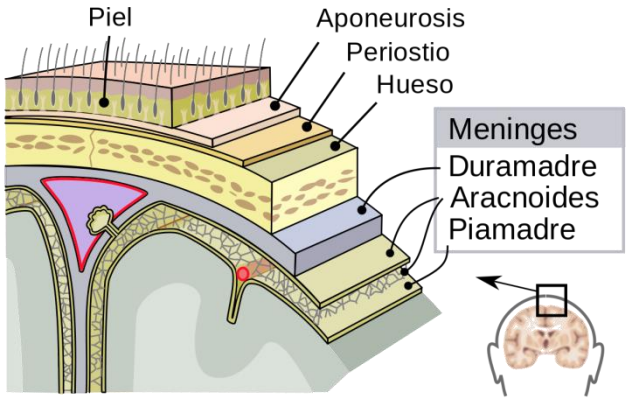


Imagen nº 22. Meninges. Fuente: Wikipedia Autor: SVG by Mysid, original by SEER Development Team Licencia: Creative Commons

Caso práctico

Ejercicio 20

¿Qué es el Sistema Nervioso Central?

SOLUCIÓN

Es el centro de control y coordinación del organismo ya que recibe los estímulos que le llegan del medio exterior y del organismo para elaborar las respuestas

2.2.1.2. El Sistema Nervioso Periférico

El **Sistema Nervioso Periférico (SNP)** está formado por los nervios que recorren todo nuestro cuerpo, conectando la médula espinal con los músculos, órganos y tejidos.

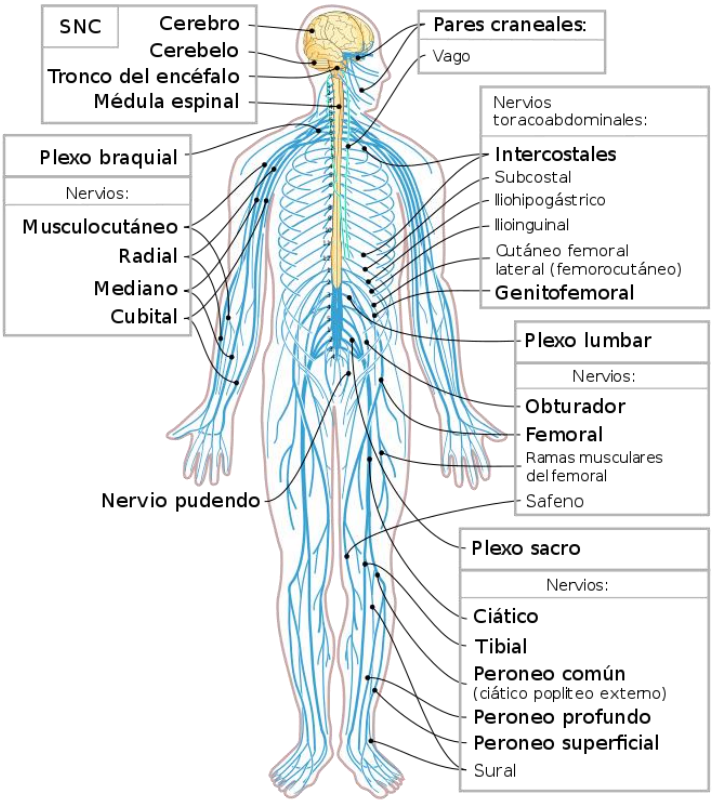


Imagen nº 23. Sistema Nervioso Periférico. Fuente: Wikimedia Autor: Medium69 Jmarchn Licencia: Creative Commons

Tipos de Nervios en el Sistema Nervioso Periférico

Según la función que realizan, se distinguen varios tipos de nervios:

- **Nervios sensitivos**: Encargados de transmitir la sensibilidad general del cuerpo.
- **Nervios sensoriales**: Conectan los órganos de los sentidos al SNC, permitiendo la percepción sensorial.
- **Nervios motores**: Controlan el sistema muscular, facilitando el movimiento.
- **Nervios simpáticos**: Inervan las vísceras, participando en la regulación de funciones involuntarias.
- **Nervios secretores**: Estimulan las glándulas para la producción y liberación de hormonas y otras secreciones.

2.2.2. Control del Sistema Nervioso

Según el tipo de control que ejerce, el sistema nervioso se divide en dos componentes:

1. **Sistema Nervioso Somático**

   - Este sistema ejerce un control **voluntario** sobre los músculos. Ejemplos de esto incluyen caminar, dar un apretón de manos a un amigo o retirar la mano al tocar una olla caliente.

2. **Sistema Nervioso Autónomo (SNA)**

   - Este sistema ejerce un control **automático involuntario** o **inconsciente** sobre el funcionamiento de los órganos internos, los vasos sanguíneos y las glándulas.

El SNA se compone de dos sistemas diferentes de nervios que conectan la médula espinal con los órganos internos y las glándulas:

- **Sistema Simpático**: Estimula los órganos para que trabajen de manera más intensa, excepto en el caso de la digestión. Este sistema se activa cuando el organismo está sometido a tensión o peligro.

- **Sistema Parasimpático**: Relaja los órganos, con la excepción de la digestión, promoviendo un estado de calma y reposo.

En las ilustraciones que acompañan este texto, se representan los distintos nervios que conforman ambos sistemas, mostrando la ubicación de cada nervio y el órgano que coordina.

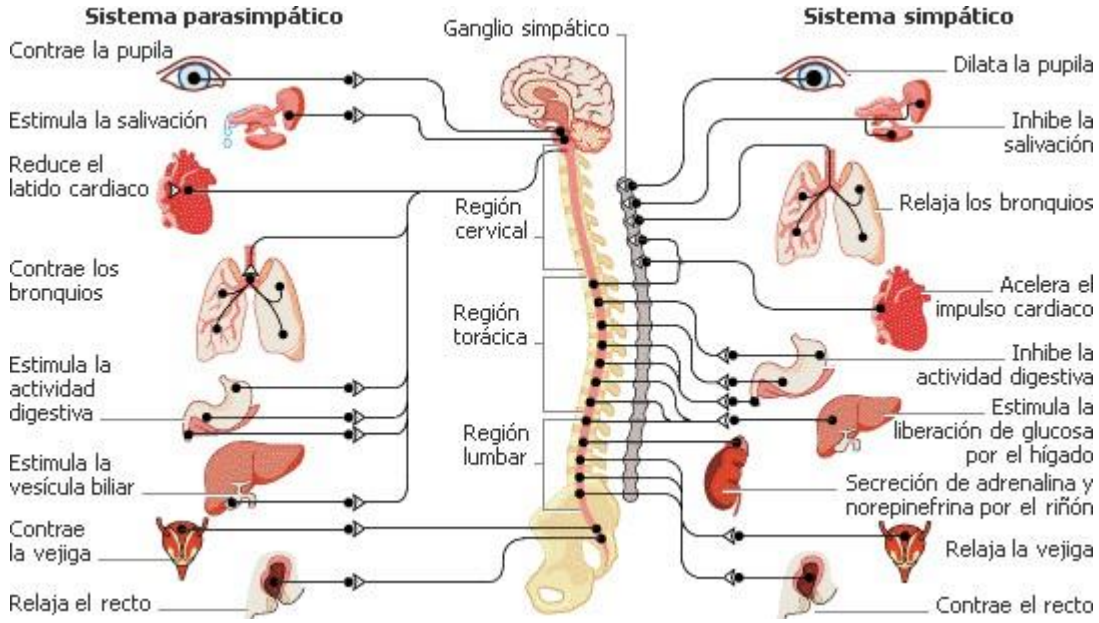


Imagen nº 24. Sistema Nervioso Autónomo. Fuente: Agrega Licencia: Creative Commons

2.2.3. División del Sistema Nervioso Según su Función

El sistema nervioso se puede dividir en dos categorías principales según su función:

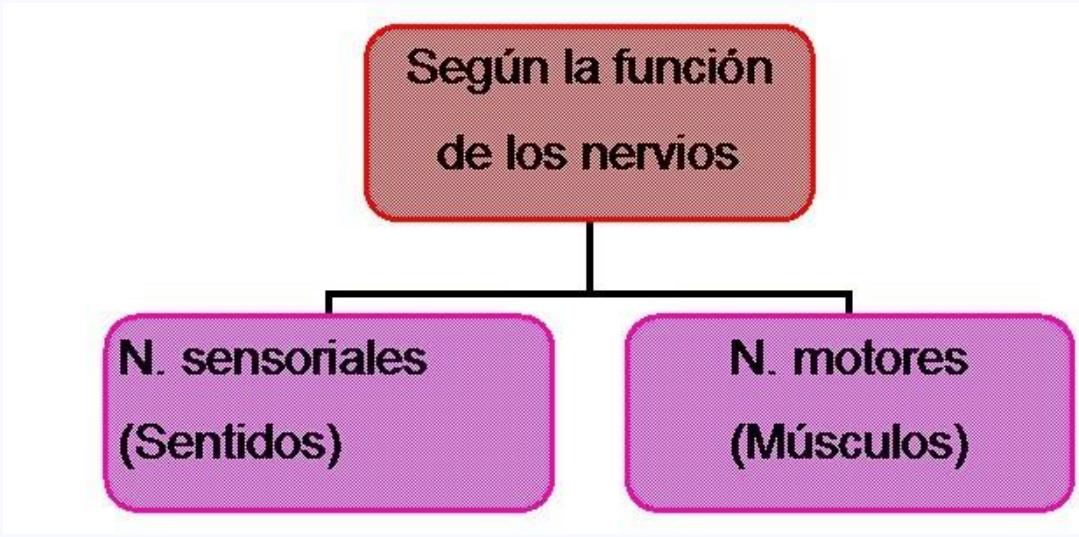
1. **Nervios Sensitivos**
    - Estos nervios comunican los órganos de los sentidos, como los ojos, con el cerebro, enviando **estímulos sensoriales**. Esto implica la transmisión de información recibida por los sentidos, lo que nos permite percibir nuestro entorno.
2. **Nervios Motores**
    - Estos nervios llevan los impulsos desde el cerebro hacia los músculos, activándolos para que realicen un movimiento. Son esenciales para llevar a cabo acciones voluntarias, como caminar, hablar o agarrar objetos.

Caso práctico

Ejercicio 22

Realiza un esquema del sistema nervioso según su función.

SOLUCION



2.3. Tipos de Actos Nerviosos

Las neuronas de un organismo forman circuitos organizados en redes complejas. El impulso nervioso que se transmite a través de estas neuronas genera dos tipos de actos:

1. Actos Reflejos o Involuntarios

Los actos reflejos son rápidos, automáticos y se realizan sin la participación consciente del cerebro. En estos actos, la información sensitiva solo llega a la **médula espinal** donde se elabora la respuesta de forma automática. Estos reflejos son cruciales para situaciones que requieren una respuesta inmediata, como en casos de peligro.

Componentes de un Acto Reflejo:

- **Receptor**: Capta el estímulo.
- **Neurona Sensitiva**: Lleva la información al sistema nervioso central.
- **Neuronas Intercalares**: (Neuronas de asociación) en la médula espinal, que integran la información.
- **Neurona Motora**: Transmite la respuesta desde la médula espinal al efector.
- **Efector**: (Músculo o glándula) que ejecuta la respuesta.

2. Actos Voluntarios

Los actos voluntarios son conscientes y más elaborados que los reflejos. A diferencia de los actos reflejos, en su producción participa la **corteza cerebral**

Componentes de un Acto Voluntario:

- **Receptor**: Recibe el estímulo. La información es transmitida por los nervios sensitivos a la médula espinal, donde entra por las **astas dorsales** (posteriores) y asciende hasta el **bulbo raquídeo**
- **Bulbo Raquídeo**: Transmite la información hacia el hemisferio cerebral opuesto al del lado del receptor que ha captado el estímulo.
- **Corteza Cerebral**: Aquí la información se hace consciente y se elabora la respuesta, que desciende a través de las **astas ventrales** (anteriores) de la médula espinal hacia los efectores.

Efectores: Ejecución de la respuesta.

2.4. Enfermedades del sistema nervioso

La función de coordinación y control que lleva a cabo el sistema nervioso es tan compleja que pueden presentarse diversidad de patologías; **cerebrales**, de la **médula espinal neuropsicológicas** y **relacionadas con la sociedad actual y el modo de vida.**

2.4.1. Enfermedades Cerebrales

Entre las enfermedades cerebrales más destacadas se encuentran:

1. **Cefalea**

   - Puede deberse a una disminución del aporte de oxígeno al encéfalo, lesiones en las células encefálicas, inflamación del encéfalo o de las meninges, infecciones oculares o nasales, estrés y ansiedad.

2. **Accidente Cerebrovascular**

   - Asociado a la hipertensión arterial, que puede ser provocada por el sedentarismo, tabaquismo, consumo de fritos, alcohol, drogas, o condiciones como la obesidad y la diabetes. Existen dos tipos:
   - **Derrame cerebral**: Ocurre cuando un vaso sanguíneo del cerebro se rompe, filtrando sangre en el tejido nervioso.
   - **Isquemia cerebral**: Se produce por una disminución del riego sanguíneo a una zona del encéfalo. Las tres causas principales son:
     - **Trombosis**: Formación de un tapón en un vaso sanguíneo.

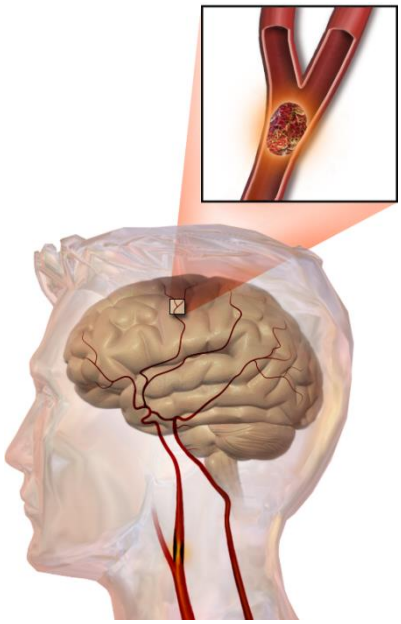


Imagen nº 25. Derrame cerebral. Fuente: Wikipedia Autor: Blausen Medical Communications Licencia: Creative Commons

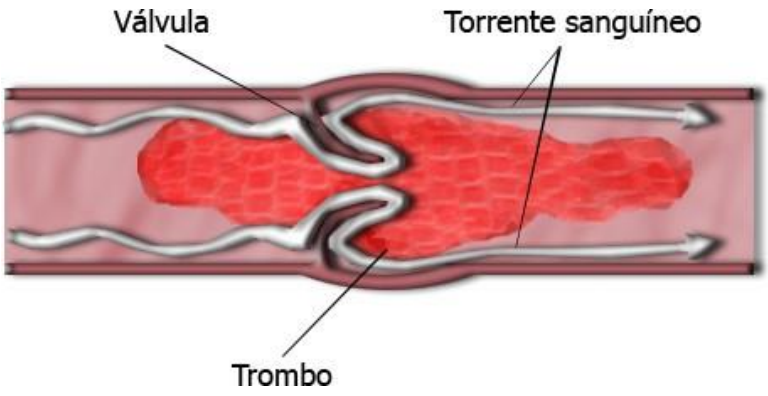


Imagen nº 26. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

- **Embolia**: Desplazamiento de un tapón desde un vaso más grande a otro más estrecho.
- **Arterioesclerosis**: Depósito de grasas que engrosa las paredes de los vasos sanguíneos, estrechando los canales.

3. **Tumor Cerebral**

- Crecimiento incontrolado de una masa de células que se desarrollan anormalmente en el cerebro.

4. **Traumatismo Craneal**

- Lesiones cerebrales causadas por impactos en la cabeza que no rompen el cráneo, como contusiones, donde el encéfalo se golpea dentro del cráneo, provocando hematomas y hemorragias internas en órganos o tejidos.

5. **Infecciones Cerebrales**

- Causadas por virus, bacterias u hongos que afectan el cerebro y la médula espinal.

  Algunas de estas infecciones incluyen:

  - **Meningitis**: Inflamación de las membranas que envuelven y protegen el cerebro y la médula espinal. Si no se trata rápidamente, puede causar daños irreparables y ser letal.
  - **Encefalitis**: Inflamación del encéfalo.
  - **Mielitis**: Inflamación de la médula espinal.
  - **Abscesos**: Acumulaciones de pus que destruyen tejidos.

6. **Neurotoxinas**

- Sustancias tóxicas que ingresan al organismo a través de las vías digestivas, respiratorias o la piel. Por ejemplo, los metales pesados que se acumulan en el

cerebro pueden provocar demencia, o la esclerosis múltiple, que es provocada por un ataque de los anticuerpos a la mielina.

7. **Factores Genéticos**

- Ocurren durante la división celular; el óvulo fecundado puede tener un número anormal de cromosomas, como en el caso del **Síndrome de Down**, que presenta tres cromosomas en el par 21 en lugar de dos.

2.4.2. Lesiones de la Médula Espinal

La **médula espinal** puede resultar lesionada por diversas causas, como tumores, hernias de disco, heridas o traumatismos. Dependiendo de la ubicación y la gravedad de la lesión, puede producirse parálisis, que se clasifica en varios tipos:

1. **Monoplejía**: Parálisis de una sola extremidad.
2. **Diplegía**: Parálisis de dos extremidades.
3. **Paraplejía**: Parálisis de las extremidades inferiores.
4. **Tetraplejía**: Parálisis de las cuatro extremidades.
5. **Hemiplejía**: Parálisis de la extremidad superior e inferior del mismo lado.

Si ocurre una sección transversal completa de la médula espinal, se producirá una pérdida total de todas las sensaciones y movimientos voluntarios por debajo del nivel de la sección.



Caso práctico

¿Qué es un tetrapléjico?

SOLUCIÓN

Es una persona que sufre una parálisis de las cuatro extremidades.

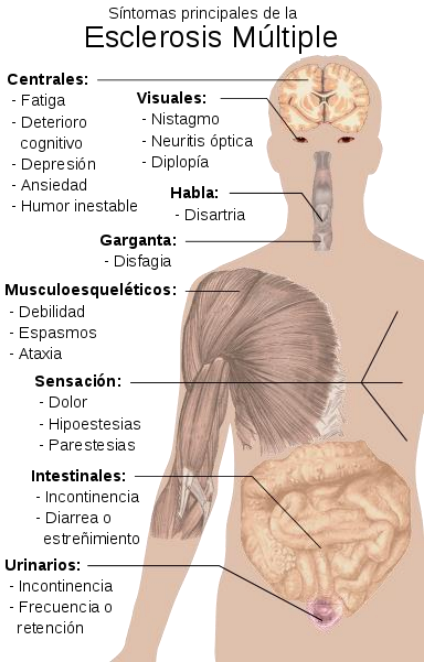
2.4.3. Enfermedades Neuropsicológicas

Cuando se presentan síntomas neurológicos de forma conjunta, se considera una **enfermedad neuropsicológica**. Algunas de las más comunes son:

- **Alzheimer**
  - Actualmente incurable, esta enfermedad degenera progresivamente las funciones neuronales y es la causa más común de demencia.
  - **Síntomas**: Pérdida de memoria de eventos recientes, alteraciones en la conducta, desorientación, agresividad y un deterioro gradual de las capacidades cognitivas. Aunque se desconoce su causa exacta, se cree que está relacionada con fallos en la comunicación entre neuronas y problemas en la obtención de nutrientes necesarios.

- **Parkinson**
  - Esta enfermedad degenerativa afecta a partes del cerebro que controlan el sistema motor, resultando en una alteración del sistema nervioso debido a una producción deficiente de **dopamina**
  - **Síntomas**: Pérdida de coordinación de movimientos, temblores en brazos, piernas y cara, rigidez en las extremidades, disminución de la fuerza muscular y lentitud en los movimientos. Generalmente afecta a personas de edad avanzada; aunque los síntomas pueden aliviarse, no existe cura.

- **Esclerosis Múltiple**
  - En esta enfermedad, se pierde la **mielina** que recubre los axones de las neuronas, lo que es crucial para protegerlas y transmitir el impulso nervioso. Esto provoca que el tejido quede endurecido o con cicatrices.
  - **Síntomas**: Dificultades en los movimientos, problemas de visión y otros síntomas que varían según la zona afectada.



- **Epilepsia**
  - Esta condición se presenta cuando las neuronas producen **descargas eléctricas anormales**. Estas descargas pueden afectar el movimiento, el comportamiento o el nivel de conciencia.
  - **Síntomas**: Los ataques epilépticos más comunes son las crisis con convulsiones, que incluyen pérdida de conciencia, contracciones musculares y alteraciones sensoriales. Existen otros tipos de crisis, como las crisis parciales y las crisis de ausencia.

- **Enfermedad de Huntington**
  - También conocida como el **Baile de San Vito**, es una enfermedad degenerativa, hereditaria, grave e incurable.
  - **Síntomas**: Se caracteriza por la degeneración de las neuronas, lo que causa movimientos incontrolables de las extremidades, pérdida de capacidades intelectuales y alteraciones emocionales.

- **Esquizofrenia**
  - Este trastorno mental crónico y grave se caracteriza por un lenguaje y pensamientos desorganizados, delirios, alucinaciones, trastornos afectivos y conductas inadecuadas.
  - **Síntomas**: Los afectados pueden experimentar desconexión del mundo exterior y trastornos de personalidad. La esquizofrenia suele aparecer entre los 15 y 45 años, aunque a veces puede manifestarse en niños, a menudo asociada a problemas escolares o de conducta.

2.4.4. Hábitos Perjudiciales para la Salud en la Sociedad Actual

La sociedad actual nos impone una serie de hábitos que pueden ser perjudiciales para nuestra salud. Entre las condiciones más comunes se encuentran:

- **Ansiedad**
  - La ansiedad se manifiesta como alteraciones fisiológicas y psicológicas que provocan miedo, angustia e hiperactividad. Es un mecanismo adaptativo natural que nos alerta ante situaciones comprometidas o peligrosas.
- **Depresión**
  - Las personas que padecen depresión experimentan una profunda tristeza y decaimiento emocional. Pueden perder interés en actividades que antes disfrutaban, lo que afecta sus pensamientos, sentimientos, salud física y comportamiento.
  - La depresión altera la transmisión del impulso nervioso entre neuronas, afectando la cantidad y el tipo de sustancias químicas que se liberan en la sinapsis. Esto disminuye la capacidad del cerebro para manejar situaciones de estrés. La depresión se puede tratar con medicamentos o psicoterapia.
- **Estrés**
  - El estrés es un estado de gran tensión nerviosa que puede surgir por exceso de trabajo, aspiraciones no satisfechas o problemas personales. Aunque el organismo utiliza el estrés como defensa ante situaciones amenazantes, puede tener efectos negativos en la salud.
  - **Signos de estrés**: Fatiga prolongada, pérdida de apetito, descenso de peso, dolores de cabeza, gastritis, úlceras e incluso trastornos psicológicos.

2.5. Mantener Saludable el Sistema Nervioso

Para cuidar la salud del sistema nervioso, es fundamental llevar una vida sana. Las personas mentalmente sanas suelen caracterizarse por:

- Estar satisfechas consigo mismas.
- Sentirse bien con los demás.
- Ser capaces de enfrentar las demandas que la vida les presenta.

Hábitos Saludables para el Sistema Nervioso

A continuación, se presentan algunos hábitos que contribuyen a la salud del sistema nervioso:

1. **Evitar el estrés**: Adoptar una actitud relajada, positiva y optimista ante la vida.
2. **Alimentación equilibrada**: Consumir una dieta sana que aporte las sales minerales, vitaminas y otros nutrientes necesarios.
3. **Actividad física**: Pasear, desplazarse a pie siempre que sea posible y disfrutar de actividades al aire libre.
4. **Adaptación a las circunstancias**: Ajustarse a las posibilidades de la vida familiar y laboral.
5. **Momentos de tranquilidad**: Encontrar tiempo para actividades relajantes como leer, hacer deporte o charlar con otras personas.
6. **Autocontrol**: Reaccionar con calma a los estímulos externos y mantener un cierto grado de autocontrol.

Evitar Sustancias Dañinas

Es imprescindible evitar el consumo de cualquier tipo de droga, ya que estas pueden dañar las neuronas y provocar lesiones irreversibles, cuyos efectos pueden variar según el tipo de droga, la cantidad consumida y la tolerancia.

No hay que olvidar que tanto el tabaco como el alcohol también se consideran drogas, aunque su uso esté socialmente aceptado.

2.6. Las drogas y el sistema nervioso

Toxicomanía

La **toxicomanía** es un estado de dependencia que se caracteriza por un comportamiento en el que el individuo siente la necesidad de buscar, adquirir y consumir sustancias psicoactivas, como drogas, alcohol y tabaco, en cantidades y frecuencias perjudiciales para su salud.

Estas sustancias pueden generar dependencia y se identifican por ser ajenas al organismo, lo que provoca alteraciones en la **neurotransmisión cerebral**. Aunque estas alteraciones pueden ser reversibles, el uso prolongado de estas sustancias puede conducir a otros desórdenes de carácter crónico.

2.6.1. Características de las Drogas

Las drogas comparten cinco características que las distinguen de otros fármacos:

1. **Recompensa**
   - Actúan sobre los centros cerebrales del placer, eliminando sensaciones de malestar y aislando al individuo de su entorno. Esta sensación de placer se refuerza con una memoria afectiva, lo que lleva al individuo a buscar la droga para recuperar esa experiencia placentera.
2. **Alteraciones Reversibles**
   - Producen perturbaciones en el cerebro que impiden interpretar la realidad con claridad. Estas alteraciones pueden incluir:
     - Vigilancia y atención (con psicoestimulantes).
     - Deformación de la percepción (con alucinógenos).
     - Insomnio y somnolencia (con psicodepresores).
   - Una vez que los efectos se desvanecen, la persona vuelve a su situación normal.
3. **Tolerancia**
   - Aunque las drogas pueden actuar en dosis muy bajas, el organismo se acostumbra a ellas y necesita aumentar la dosis para experimentar los mismos efectos iniciales.
4. **Síndrome de Abstinencia**
   - Son los síntomas que aparecen cuando se deja de consumir la dosis habitual, resultado de las alteraciones que la droga ha provocado en el cerebro.
5. **Refuerzo**
   - Son factores o situaciones que intensifican la necesidad de consumir la droga y pueden contribuir a la dependencia, tales como la personalidad del individuo, el ambiente familiar o social, y la presión de grupo.

Factores Socioculturales que Facilitan el Consumo de Drogas

Algunos factores socioculturales que pueden facilitar el consumo de drogas incluyen:

- **Disponibilidad**: Si la droga es fácil de adquirir, hay más probabilidades de que se consuma.
- **Aceptación social**: La normalización del consumo de ciertas sustancias, como el alcohol en fiestas, puede influir en su uso.
- **Ambiente social**: La marginación y el desempleo pueden aumentar la vulnerabilidad al consumo de drogas.

- **Familia**: Los problemas familiares pueden ser un factor de riesgo.
- **Deseo de integración**: La necesidad de ser aceptado en un grupo, especialmente entre adolescentes, puede llevar al consumo de drogas.

2.6.2. Clasificación de las Drogas Según sus

Efectos

Las drogas se pueden clasificar en diferentes categorías según los efectos que producen:

1. Psicoestimulantes Mayores

- **Cocaína**: Extraída de la planta de coca, es un excitante del sistema nervioso central. Disminuye la sensación de cansancio, provoca hipertensión, vasoconstricción (contracción de los vasos sanguíneos) y taquicardia. Aumenta la lucidez y la capacidad de percepción sensorial, pero su mayor riesgo es la dependencia que genera.



Imagen nº 27. Efectos Cocaína. Fuente: drogascolegios Licencia: Desconocida

- **Anfetaminas**: Estimulan el centro de saciedad del cerebro, provocando pérdida de apetito. En dosis elevadas, pueden causar euforia y, al mezclarse con alcohol, alucinaciones visuales y psicosis, incluso la muerte.

2. Psicoestimulantes Menores

Aunque son legales, estas drogas pueden generar dependencia.

- **Nicotina**: Presente en el humo del tabaco, es un estimulante del sistema nervioso central. Crea una dependencia significativa, con síntomas de privación como irritabilidad y nerviosismo. Causa problemas de salud, incluidos cáncer y enfermedades pulmonares. ! [Nicotina](URL de la imagen)
- **Cafeína**: Este estimulante eleva el metabolismo y acelera el ritmo cardíaco. Aunque tiene un riesgo de dependencia, no está asociada con patologías graves.

3. Psicodepresores

- **Alcohol**: Un líquido incoloro hecho de productos naturales fermentados, se absorbe en el estómago y el intestino delgado. Produce sensaciones de autoconfianza y bienestar, pero también pérdida de coordinación y vigilancia. En dosis altas, puede llevar al coma o la muerte por parada cardiorrespiratoria.

g/l	Efectos
0.5 g/l	Sobrevaloración de facultades, disminución de reflejos, desinhibición.
1 g/l	Dificultades para hablar y coordinar movimientos.
2 g/l	Descoordinación del habla, marcha y visión doble.
3 g/l	Estado de apatía, somnolencia y confusión.
4 g/l	Coma.
5 g/l	Muerte por parálisis de los centros respiratorio y motor.

Es crucial reconocer que el alcoholismo es una enfermedad, y cualquier persona puede caer en ella.

- **Barbitúricos**: Derivados del ácido barbitúrico, son sustancias con efectos hipnóticos y anestésicos. Su uso repetido crea dependencia, y la intoxicación aguda puede resultar en coma o muerte por colapso cardiovascular.
- **Cannabis**: Planta con propiedades euforizantes. Los derivados como la marihuana y el hachís pueden causar efectos psicoestimulantes y psicodepresores. La intoxicación aguda

puede provocar euforia o reacciones psicóticas.

Efectos del cannabis

Efectos del cannabis
Depresor: estado de consciencia alterado, euforia, alteraciones de la percepción, intensificación de experiencias sensoriales, descenso de atención y de memoria a corto plazo.
Reacciones disfóricas: ansiedad, pánico, paranoia, psicosis.
Depresión, capacidades motoras y coordinación.
Hipotermia a dosis bajas.
Aumento del apetito.
Analgésico.
Estímulo periférico: Braquicardia y descenso de tensión arterial. Taquicardia (dosis dependiente), vasodilatación,

- **Alucinógenos**: Incluyen vegetales como el peyote, que provocan distorsiones de la realidad y pueden llevar a comportamientos agresivos.
- **Opiáceos**: Derivados del opio, como la morfina, son analgésicos potentes que causan dependencia y un síndrome de abstinencia severo. La sobredosis puede resultar en coma hipotérmico.
- **Drogas de Diseño**: Estas sustancias, que son alucinógenos y psicoestimulantes, pueden provocar violencia extrema e insensibilidad al dolor.
- **Sustancias Volátiles**: Incluyen productos como gasolina y disolventes. Su inhalación provoca un estado de ebriedad similar al del alcohol, pero la sobredosis puede ser fatal.



Imagen nº 28. Nicotina. Fuente: Slideshare Autor: Yenis Rodriguez Concepcion Licencia: Desconocida

- **Cafeína:** es otro estimulante que eleva el metabolismo, estimula la vigilancia y acelera el ritmo cardíaco. Tiene riesgo de dependencia pero no se asocia con patología alguna.



Caso práctico

Ejercicio 28

¿En qué tres grupos se pueden clasificar las drogas?

SOLUCIÓN

Psicoestimulantes mayores, psicoestimulantes menores y psicodepresores.

3. El Sistema Endocrino

El **sistema endocrino** está compuesto por una serie de **glándulas endocrinas** distribuidas por todo el organismo, especializadas en la producción de hormonas.

Clasificación de las Glándulas

Las glándulas endocrinas se dividen en tres categorías según su función:

1. **Glándulas Exocrinas**
   - Liberan sustancias al exterior del organismo, fuera de la circulación sanguínea. Ejemplos incluyen las **glándulas sudoríparas** y aquellas que vierten sustancias en el estómago o la vagina.
2. **Glándulas Endocrinas**
   - Secretan hormonas directamente a los capilares sanguíneos, permitiendo que estas hormonas actúen en órganos distantes del cuerpo, conocidos como **órganos diana**
3. **Glándulas Mixtas**
   - Tienen funciones tanto exocrinas como endocrinas. Por ejemplo, los **ovarios** y **testículos** liberan sustancias a través de conductos y también a la sangre.

Función del Sistema Endocrino

A través de las hormonas transportadas por la sangre, el sistema endocrino coordina y regula diversas funciones del organismo. Cada hormona actúa sobre células específicas, conocidas como **células diana**. Aunque el transporte hormonal es lento y puede tardar en hacer efecto, su acción es duradera.

Ejemplos de Funciones Reguladas por Hormonas:

- Regulación del **crecimiento**
- Control del **ciclo menstrual**
- Estimulación de la **producción de leche materna**
- Regulación de los niveles de **glucosa en sangre**

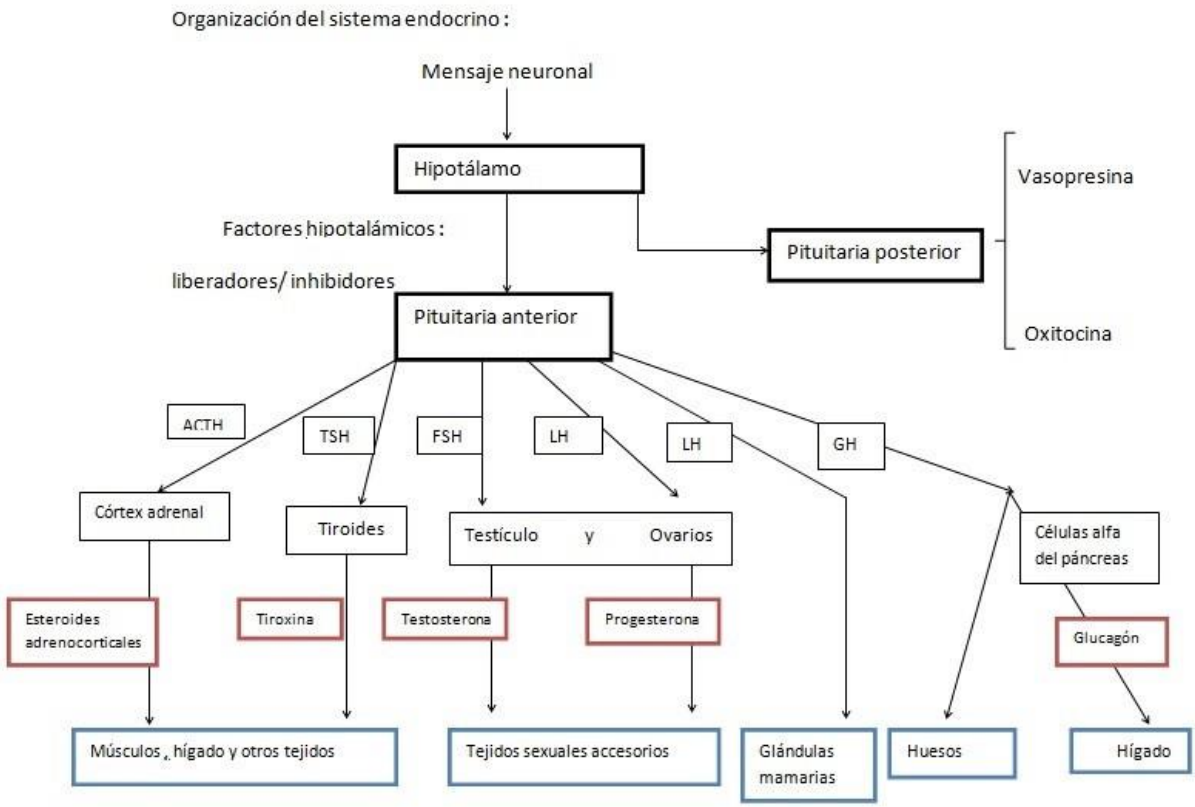


Imagen nº 29. Organización Sistema Endocrino. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons



Caso práctico

Ejercicio 29

Cita las glándulas endocrinas responsables de los caracteres sexuales y la hormona que segregan:

SOLUCION

Los testículos que segregan la testosterona

Los ovarios que segregan la progesterona.

3.1. Glándulas endocrinas

El **hipotálamo** y la **hipófisis** son dos glándulas endocrinas clave que regulan la actividad hormonal en el cuerpo. Otras glándulas, como el páncreas, los testículos y los ovarios, también producen hormonas que actúan sobre diferentes órganos y tejidos.

1. Hipotálamo

Es una parte del encéfalo compuesta por neuronas **neurosecretoras** que segregan hormonas. Tiene dos funciones principales:

Función Nerviosa: Regula el sueño, la vigilia, el hambre, la saciedad y la temperatura corporal.

Función Endocrina: Coordina la función hormonal y controla la producción de hormonas que segrega la hipófisis.

2. Hipófisis

También conocida como **glándula pituitaria**, cuelga del hipotálamo y está situada en la base del cráneo. Controla el funcionamiento de otras glándulas endocrinas y actúa sobre órganos diana. Secreta hormonas trópicas que regulan la actividad de glándulas como la tiroides y las glándulas suprarrenales.

3. Tiroides

Ubicada en la parte anterior del cuello, rodeando la tráquea y la laringe. Regulada por la hipófisis, produce:

Tiroxina: Regula el metabolismo y la sensibilidad a otras hormonas. Estimula el crecimiento y la formación adecuada de tejidos.

Calcitonina: Reduce el nivel de calcio en sangre, estimulando su depósito en los huesos.

4. Paratiroides

Se encuentran detrás de la tiroides y secretan **parathormona**, que aumenta el nivel de calcio en sangre al liberarlo de los huesos.

5. Páncreas

Situado en el abdomen, tiene funciones exocrinas y endocrinas:

Secreción Exocrina: Produce enzimas digestivas que se vierten al intestino delgado.

Secreción Endocrina Libera **insulina**, que permite a los músculos absorber glucosa, y **glucagón**, que eleva el nivel de glucosa en sangre cuando es bajo.

6. Glándulas Suprarrenales

Localizadas sobre los riñones, se dividen en:

Médula Suprarrenal: Produce **adrenalina**, que activa al organismo ante situaciones de emergencia, aumentando los niveles de glucosa, el ritmo cardíaco y la tensión arterial.

Corteza Suprarrenal: Regida por la hipófisis, produce hormonas como:

Corticoides: Aumentan el nivel de glucosa en sangre, suprimen el sistema inmunológico y regulan el metabolismo.

Aldosterona: Controla la cantidad de iones en sangre y orina, estimulando la absorción de sodio.

Hormonas Sexuales: Andrógenos, estrógenos y progesterona.

7. Ovarios y Testículos

Son glándulas mixtas que forman parte del aparato reproductor y del sistema endocrino.

Ovarios: Producen **estrógenos** (que regulan el ciclo menstrual) y **progesterona** (que prepara el endometrio para el embarazo).

Testículos: Liberan **testosterona**, que favorece la aparición de caracteres sexuales secundarios masculinos.

8. Glándula Pineal

Situada en el cerebro, produce **melatonina**, que regula los patrones de sueño-vigilia y los ritmos circadianos.

9. Timo

Produce **linfocitos T**, esenciales para la respuesta inmune celular, y secreta hormonas relacionadas con el sistema inmunitario.

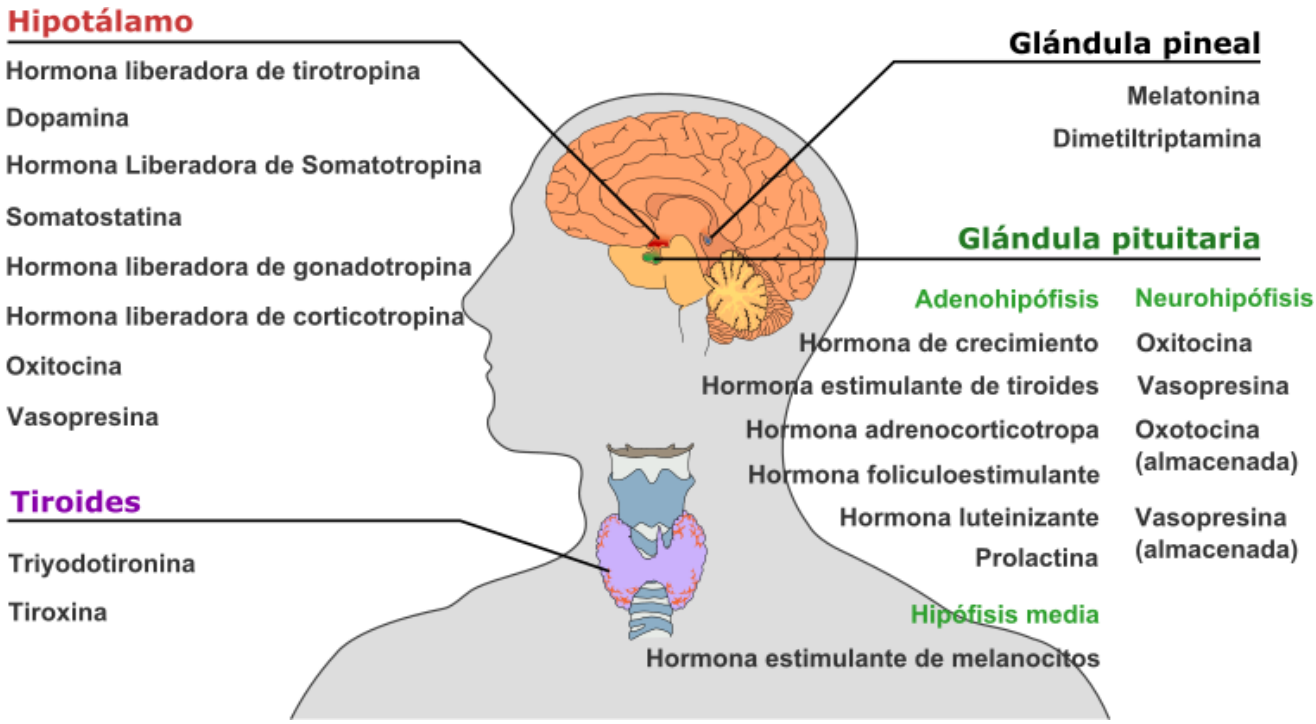


Imagen nº 30. Glándulas Endocrinas 1. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

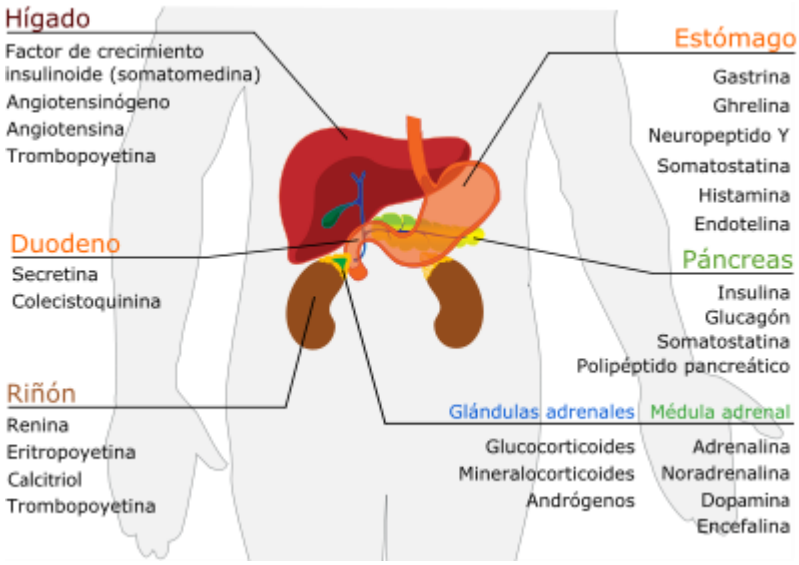


Imagen nº 31. Glándulas Endocrinas 2. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

3.2. Regulación de la Producción Hormonal

La producción de hormonas está regulada por un **sistema de retroalimentación**. Esto significa que, cuando hay un exceso de una hormona en el organismo, se inhibe su producción para mantener el equilibrio.

Cuando un estímulo es captado por el sistema nervioso, se genera una respuesta. Si esta respuesta es de tipo químico, se activa el **sistema endocrino**

El **hipotálamo** juega un papel crucial en esta respuesta, ya que dirige y controla todas las secreciones del sistema endocrino. Segrega **neurohormonas** que estimulan a la **hipófisis** para que esta, a su vez, libere **hormonas trópicas**. Estas hormonas son vertidas a la sangre y viajan hasta un **órgano diana** (como la tiroides), donde producen una respuesta, como la secreción de otras hormonas (por ejemplo, tiroxina o hormonas sexuales).

Además de realizar sus funciones, estas hormonas son detectadas por el hipotálamo, que se encarga de inhibir su producción si los niveles son excesivos, garantizando así un equilibrio en el sistema endocrino.



Actividad desplegable

Lea y complete el texto sobre el control hormonal.

1. El [ ] es el centro nervioso que dirige esta respuesta y controla todas las secreciones del sistema [ ]
2. El hipotálamo segrega [ ] que estimulan a la [ ] para que segreguen [ ], que son [ ] vertidas a la sangre hasta que son recibidas por un [ ] (tiroides, gónadas, etc.) que produce una respuesta, como segregar otras [ ] (tiroxina, hormonas sexuales, etc.).
3. Estas hormonas, además de realizar su función en el organismo, son [ ] captadas por el hipotálamo que se encargará de inhibir su producción.

3.3. Enfermedades del Sistema Endocrino

Principales Enfermedades del Sistema Endocrino

- **Diabetes**
  - Se produce cuando el páncreas no produce suficiente **insulina**, lo que provoca un aumento de la concentración de **glucosa** en la sangre.
  - **Síntomas característicos**: Exceso de orina (**poliuria**), sensación de sed excesiva (**polidipsia**), aumento del apetito (**polifagia**) y pérdida de peso. Las personas no tratadas pueden sentirse agotadas y tener dificultades para cicatrizar heridas.
  - **Tipos de Diabetes**
    - **Diabetes tipo 1**: El páncreas no segrega insulina, y es necesario administrarla mediante inyecciones.
    - **Diabetes tipo 2**: El páncreas se vuelve menos eficiente y se requiere tomar pastillas para estimular su función.
  - **Prevención y manejo**: Llevar una vida saludable, realizar ejercicio y mantener una alimentación equilibrada, así como controlar los niveles de glucosa en sangre.
- **Bocio**
  - Es el aumento del tamaño de la **tiroides**. Este crecimiento puede deberse a un déficit de **yodo** en la dieta o a un problema en la producción de hormonas tiroideas.
  - **Síntoma principal**: Aumento del tamaño del cuello, lo que puede comprimir la tráquea y causar dificultad para respirar y tragar.



Imagen nº 32. Bocio. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

- **Hipertiroidismo**
  - Consiste en una hiperactividad de la glándula tiroides, resultando en un aumento de la concentración de hormonas tiroideas en la sangre.
  - ***Síntomas**: Nerviosismo, insomnio, pérdida de peso, mirada brillante, exceso de sudoración, entre otros.*
  - ***Tratamiento**: Puede incluir la administración de medicamentos que reducen la producción de hormonas, cirugía o tratamiento con irradiación de yodo.*
    ***Hipotiroidismo**:*
  - Se produce cuando la tiroides no genera suficiente hormona tiroidea, a menudo causado por una alteración en la tiroides o por falta de yodo en la dieta.
  - **Síntomas**: Metabolismo ralentizado, aumento de peso, sensación de frío, cansancio, somnolencia, bradicardia y caída del cabello.
  - **Tratamiento** Administración de hormona tiroxina sintética.
- **Hirsutismo**
  - Es un trastorno que provoca el crecimiento excesivo de vello en mujeres en áreas no habituales, como la barbilla, hombros y pecho. Puede ser idiopático, pero a menudo se debe a un exceso de hormonas masculinas (**andrógenos**).
  - **Causas**: Problemas en las glándulas suprarrenales, ovarios o hipófisis.
  - **Tratamiento**: Uso de fármacos que inactivan el exceso de hormonas.



Imagen nº 33. Hirsutismo "mujer barbuda". Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

- **Síndrome de Cushing:** se produce cuando las glándulas suprarrenales producen un exceso de la hormona cortisol. Sus principales síntomas son obesidad, hipertensión arterial, y retardo en el crecimiento en los niños.

  Su tratamiento consiste en la inactivación mediante fármacos de este exceso de hormonas.

- **El enanismo:** es una anomalía por la que un individuo tiene una estatura considerablemente inferior a la media. Hay varias causas posibles de enanismo, como la acondroplasia, el síndrome de Turner o el enanismo hipofisario.

  - **El enanismo hipofisario** es el conjunto de alteraciones que se producen como consecuencia de un déficit en la secreción de la hormona del crecimiento.

El tratamiento consiste en el suministro externo de la hormona del crecimiento obtenida por ingeniería genética.

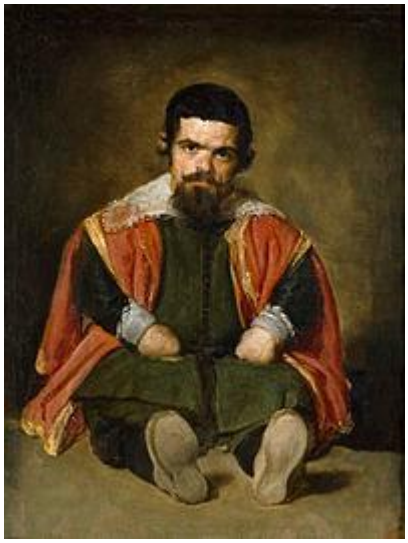


Imagen nº 34. Enanismo. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

- **El gigantismo:** se produce cuando la hipófisis genera, durante la niñez, un exceso de producción la hormona de crecimiento.

  Cuando el exceso de hormona del crecimiento se produce en la edad adulta, se denomina acromegalia.

Su principal síntoma es el crecimiento exagerado, y su tratamiento consistiría en la administración de fármacos que inactiven la hormona.



Imagen nº 35. Anna Swan. Gigantismo. Fuente: Wikimedia Licencia: Creative Commons

- **Osteoporosis:** es una enfermedad del sistema óseo en la que disminuye la masa ósea que lo forma. Puede tener muchas causas, aunque la principal es el cese de la producción de estrógenos después de la menopausia, lo que origina fragilidad y rotura de los huesos.

  Su tratamiento consiste en la ingestión de calcio y suministro externo de estrógenos.

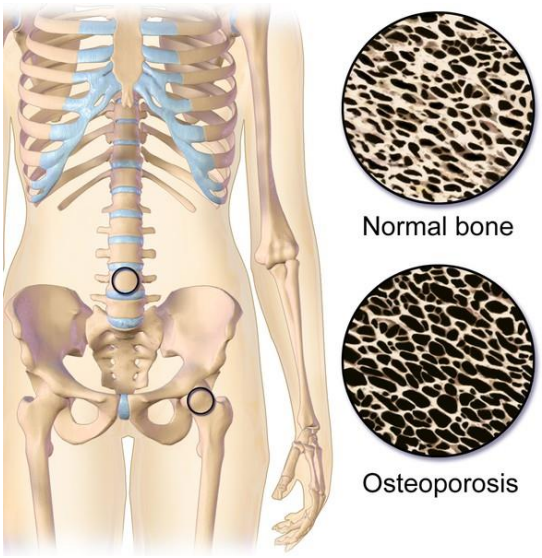


Imagen nº 36. Osteoporosis. Fuente: Wikimedia Licencia: Creative Commons

Caso práctico

Ejercicio 32

¿Qué hormona está relacionada con las siguientes enfermedades?

- Bocio
- Gigantismo
- Hisurtismo

SOLUCIÓN

Bocio - Hormona tiroidea

Gigantismo - Hormona del crecimiento.
Hisurtismo - Hormonas masculinas.

3.4. Protección del Sistema Endocrino

Todos los productos químicos utilizados en la industria alimentaria y farmacéutica, así como las sustancias y desechos tóxicos que contaminan el aire, el agua y la tierra, junto con la falta de ejercicio, pueden poner en serio peligro nuestro sistema endocrino.

Para proteger nuestra salud endocrina, es fundamental establecer un estilo de vida saludable que incluya:

1. **Dieta Saludable**
    - Llevar una alimentación equilibrada que incorpore todos los nutrientes necesarios para el cuerpo. Esto incluye vitaminas, minerales, proteínas y grasas saludables.
2. **Evaluaciones Médicas Periódicas**
    - Realizar chequeos médicos regulares para evaluar nuestros niveles hormonales, especialmente si tenemos antecedentes familiares o personales de enfermedades endocrinas.
3. **Reducción del Estrés**
    - Minimizar situaciones estresantes, ya que el estrés puede alterar los niveles de diversas hormonas en el cuerpo.
4. **Ejercicio Regular**
    - Mantener un estilo de vida activo realizando ejercicio de manera regular, lo que ayuda a mantener el cuerpo sano y a regular el equilibrio hormonal.

4. El Aparato Locomotor

El **aparato locomotor** es el sistema que permite al ser humano (y a los animales) moverse e interactuar con su entorno. Está constituido por dos componentes principales:

1. **Sistema Óseo**
    - Compuesto por los huesos que forman el esqueleto, proporciona soporte estructural, protege los órganos internos y actúa como anclaje para los músculos.
2. **Sistema Muscular**
    - Formado por los músculos que, al contraerse, permiten el movimiento. Los músculos trabajan en conjunto con los huesos para facilitar la locomoción y otras actividades físicas.

Ambos sistemas se agrupan en torno a una finalidad común: el **movimiento**. Es importante destacar que el aparato locomotor no es independiente ni autónomo, ya que todo el cuerpo es un conjunto integrado de sistemas. Por ejemplo, el **sistema endocrino** y el **sistema nervioso** juegan roles cruciales en la regulación y coordinación de los movimientos.

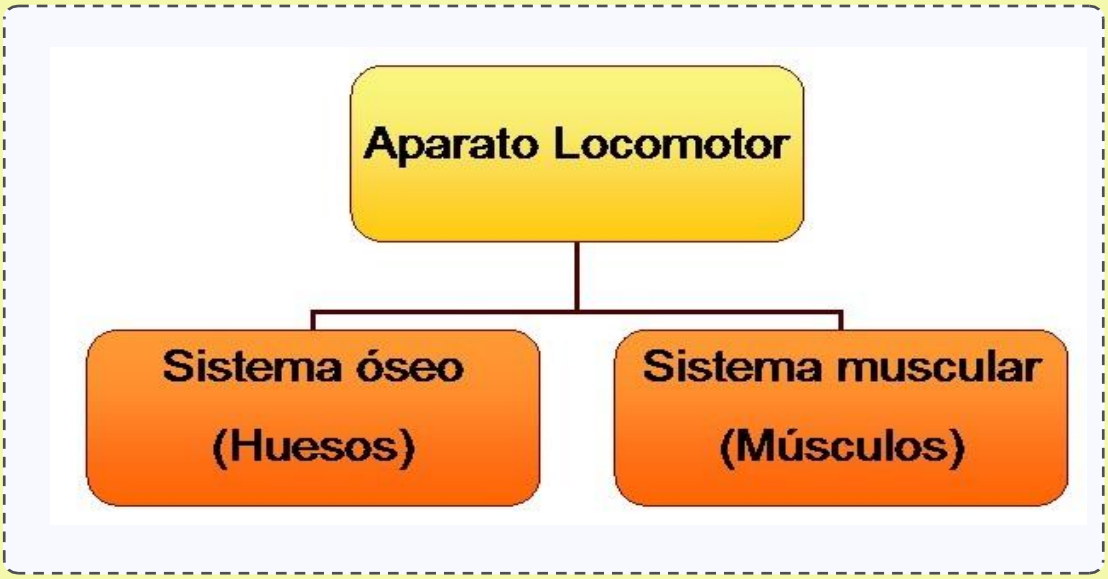


Caso

Ejercicio 33

Realiza un esquema del aparato locomotor:

SOLUCIO



4.1. El sistema óseo o esqueleto

El **esqueleto humano** es una estructura fuerte y flexible compuesta por huesos y articulaciones. Sus principales funciones son:

1. **Movilidad**: Interviene en el movimiento del organismo, trabajando en conjunto con los músculos.
2. **Soporte**: Proporciona una función esquelética, dando forma y sosteniendo al cuerpo.
3. **Protección**: Protege los órganos internos, como el encéfalo y la médula espinal, resguardándolos de lesiones.
4. **Almacenamiento de Minerales**: Almacena minerales como el **calcio** y el **fósforo**, que pueden ser liberados al torrente sanguíneo según sea necesario.
5. **Producción de Células Sanguíneas**: La **médula ósea** presente en algunos huesos produce células sanguíneas, desempeñando un papel vital en la salud y el funcionamiento del organismo.



Caso práctico

Ejercicio 34

¿Que elementos forman el esqueleto?

SOLUCION

Huesos y articulaciones

4.1.1. Huesos.

Los huesos son órganos vitales que no solo proporcionan estructura y soporte al cuerpo, sino que también protegen órganos internos y facilitan el movimiento.

Aquí tienes un resumen de las partes y clasificaciones de los huesos:

Partes del Hueso

- **Epífisis**: Extremos de los huesos largos, ligeros y con tejido óseo esponjoso, donde se articula con otros huesos.
- **Diáfisis**: Parte alargada y rígida entre las epífisis, compuesta por tejido óseo compacto.
- **Metáfisis**: Zona de unión entre epífisis y diáfisis, que contiene cartílago en crecimiento.
- **Apófisis**: Salientes donde se insertan músculos y ligamentos.
- **Periostio**: Membrana que recubre el hueso, excepto en las articulaciones, donde hay cartílago.
- **Endostio**: Membrana que recubre la cavidad medular del hueso.

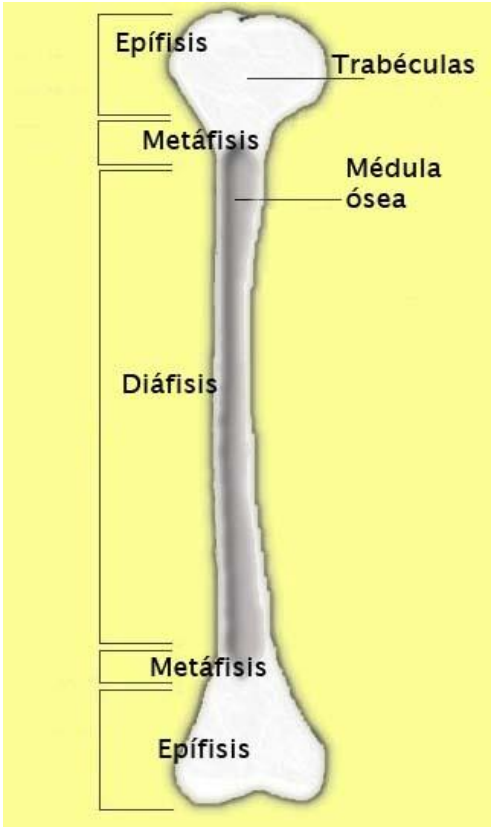


Imagen nº 37. Partes de un hueso. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

Clasificación de los Huesos

1. **Huesos Largos**: Cilíndricos y palanca (ej. fémur).
2. **Huesos Alargados**: Similares a los largos, sin cavidad medular (ej. costillas).
3. **Huesos Planos**: Protegen órganos (ej. huesos del cráneo).
4. **Huesos Cortos**: Cúbicos, permiten movimientos complejos (ej. huesos de las muñecas).
5. **Huesos Irregulares**: Formas variadas (ej. vértebras).

Esqueleto

- **Esqueleto Axial**: Eje del cuerpo, protege partes blandas (cráneo, columna vertebral, caja torácica).
- **Esqueleto Apendicular**: 126 huesos de las extremidades y cinturas escapular y pélvica.



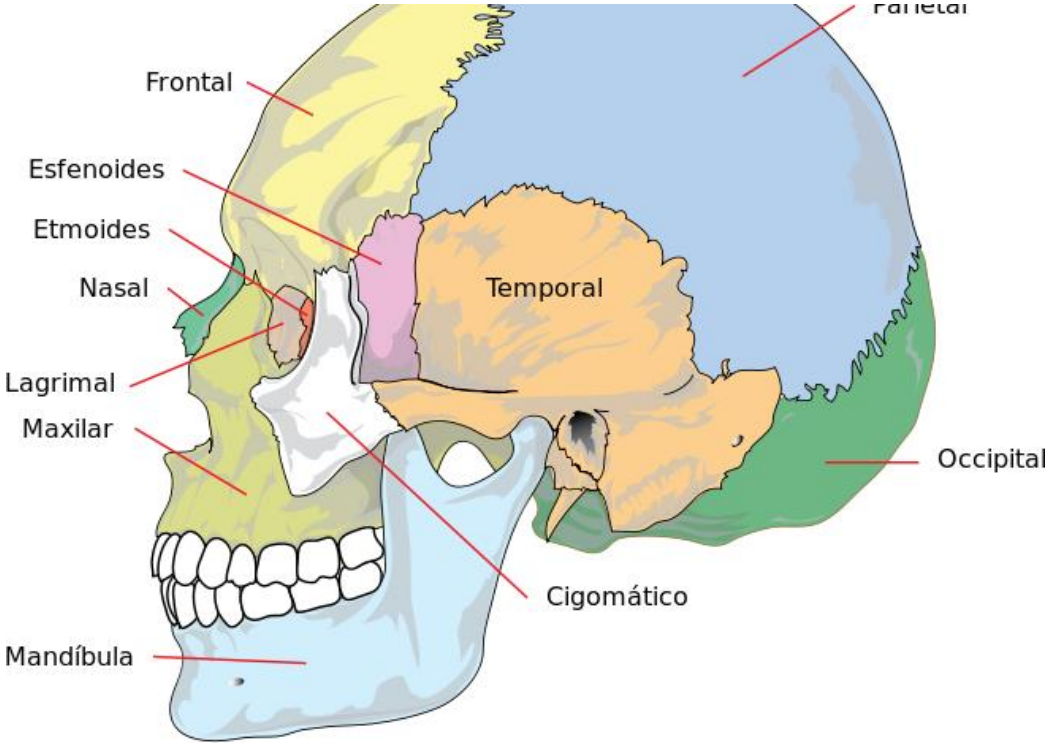


Imagen nº 38. Huesos del cráneo y cara. Fuente: Wikimedia Licencia: Creative Commons

- **Columna vertebral** que protege la médula espinal.
- **Caja torácica.**

2. Esqueleto Apendicular: Está formado por los 126 huesos que forman parte de las extremidades superiores e inferiores y de las cinturas escapular y pélvica.



Imagen nº 39. Esqueleto. Fuente: Passeidireto Licencia: Desconocida

Actividad desplegable

Ejercicio 35

¿En qué parte del esqueleto se encuentran los siguientes huesos:

1. Fémur:
2. Parietal:
3. Carpo:
4. Esternón:
5. Clavícula:
6. Metatarso:
7. Omoplato:
8. Rótula:
9. Radio:

4.1.2. Articulaciones

Las articulaciones son fundamentales para el movimiento y la flexibilidad del esqueleto.

Aquí tienes un resumen de sus componentes y tipos:

Componentes de las Articulaciones

- **Superficie articular**: Área de contacto entre los huesos.
- **Cartílago articular**: Cubre la superficie articular, evitando el roce entre huesos.
- **Ligamentos articulares**: Tejidos que conectan los huesos y proporcionan estabilidad a la articulación.

Tipos de Articulaciones según su Movilidad

1. **Móviles (Diartrosis)**: Permiten una amplia variedad de movimientos. Los huesos están separados por un cartílago. Ejemplos: rodilla, muñeca, tobillo, codo, hombro, cadera.
2. **Semimóviles (Anfiartrosis)**: Permiten un movimiento limitado. Tienen discos de cartílago que separan los huesos y ligamentos que los sujetan. Ejemplo: vértebras, que usan discos intervertebrales.
3. **Inmóviles (Sinartrosis)**: No permiten movimiento. Los huesos se unen mediante bordes dentados, creando una unión fuerte. Ejemplo: huesos del cráneo.

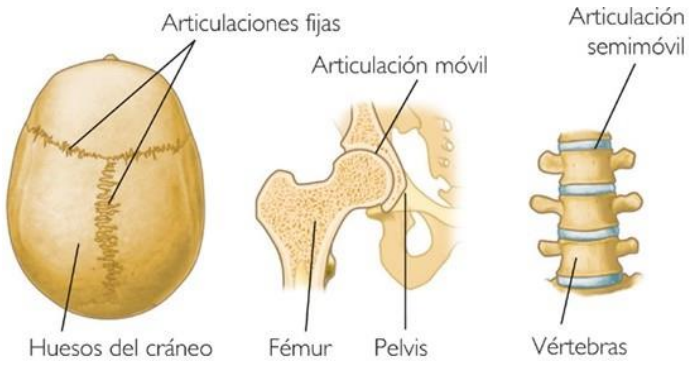


Imagen nº 40. Tipos de articulaciones. Fuente: Wikimedia Licencia: Creative Commons

4.2. El sistema muscular

El sistema muscular es esencial para el movimiento, trabajando en conjunto con el sistema esquelético. Aquí tienes un resumen de sus características y funcionamiento:

Estructura del Sistema Muscular

- **Músculos Esqueléticos**: Compuestos por tejido muscular estriado, permiten movimientos voluntarios y rápidos, controlados por el Sistema Nervioso Central.
- **Fibras Musculares**: Cada músculo está formado por fibras musculares agrupadas en fascículos, rodeados por tejido conjuntivo.
- **Tendones**: Las capas de tejido conjuntivo en los extremos de los músculos se transforman en tendones, que conectan los músculos a los huesos.

Funcionamiento

1. **Estimulación Nerviosa**: Cuando el sistema nervioso envía una señal para mover un músculo, los nervios motores se conectan al músculo a través de placas motoras.
2. **Contracción Muscular**: En la placa motora, se liberan neurotransmisores que inician la contracción. Durante la contracción:
    - El músculo aumenta de grosor.
    - La distancia entre los tendones se reduce, tirando del hueso y moviéndolo, lo que provoca el giro de la articulación.
3. **Relajación Muscular**: Cuando el estímulo cesa, el músculo se relaja, se alarga y el hueso regresa a su posición inicial.

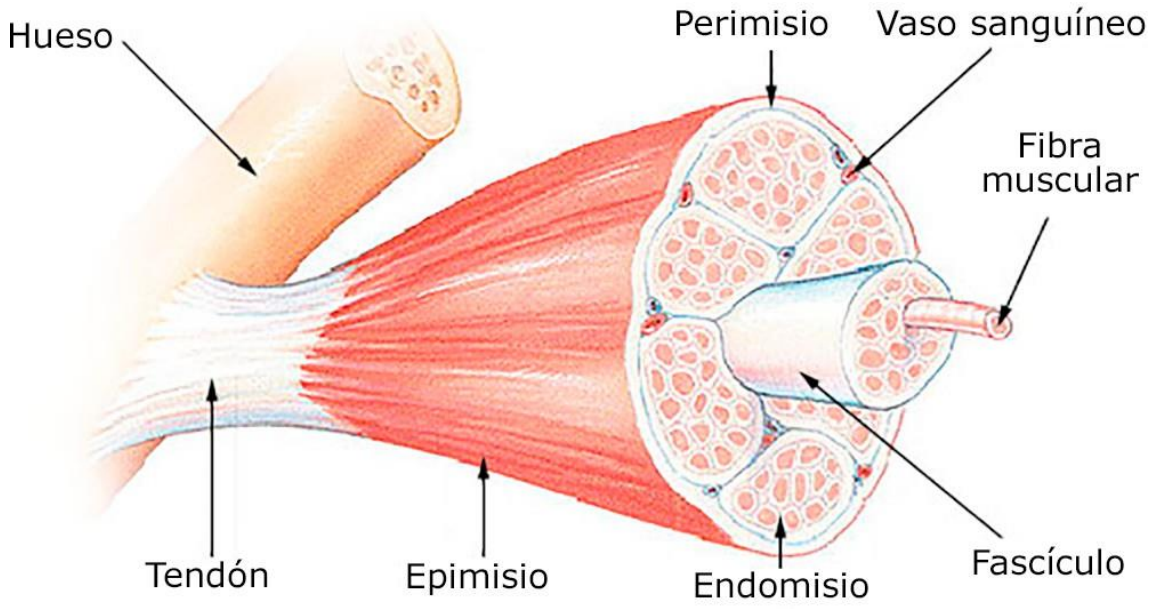


Imagen nº 41. Estructura del músculo. Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

Caso práctico

¿Qué unen los tendones?

SOLUCIÓN

Los músculos con los huesos.

4.2.1. Músculos.

Existen tres tipos principales de músculos en el cuerpo humano, cada uno con características y funciones distintas:

Tipos de Músculos

1. **Músculos Lisos (Involuntarios)**

   - **Características**: No tienen estrías y su contracción no es voluntaria.
   - **Función**: Se encuentran en los órganos internos, como el tracto digestivo, el tracto urinario, los vasos sanguíneos y el útero. Su función es regular procesos automáticos del cuerpo.

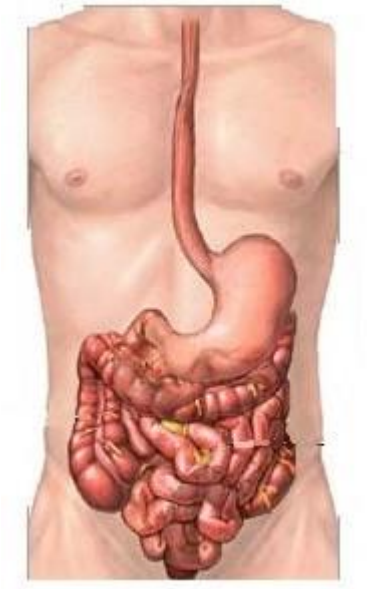


Imagen nº 42. Músculo liso. Autor: elaboración propia

- **Músculo Cardíaco**

  - **Características**: Es estriado y de control involuntario.
  - **Función**: Presente únicamente en el corazón, es responsable de bombear sangre a todo el organismo. Su actividad es rítmica y continua.

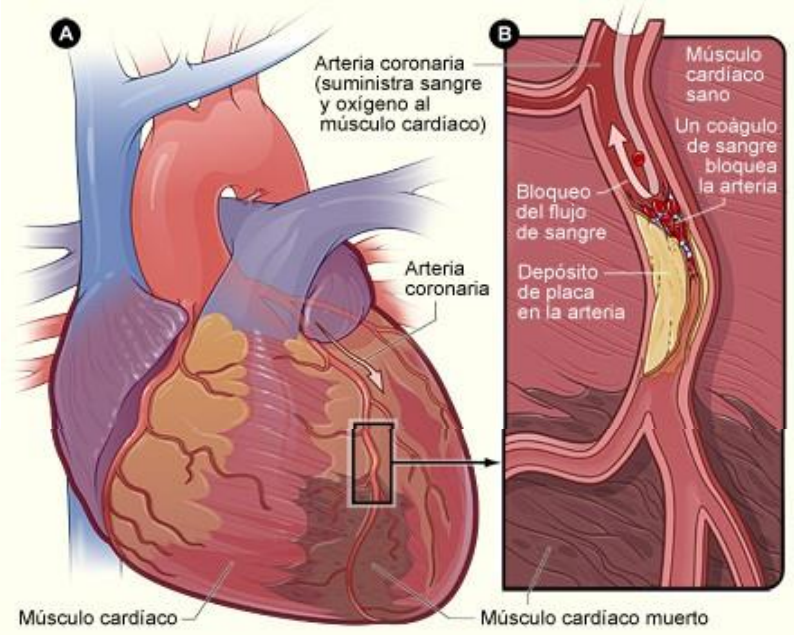


Imagen nº 43. Músculo cardíaco. Fuente: Wikimedia Licencia: Creative Commons

Músculos Estriados (Esqueléticos o Voluntarios)

- **Características**: Tienen estrías visibles y están unidos a los huesos, ya sea directamente o a través de tendones.
- **Función**: Controlan los movimientos voluntarios del cuerpo y son los más abundantes. Son responsables de acciones como caminar, correr y levantar objetos.

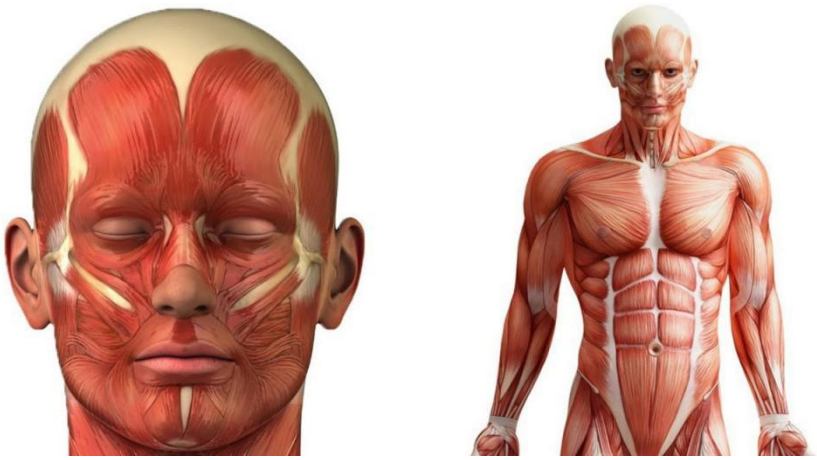


Imagen nº 44. Músculo estriado. Fuente: Infobiologia Autor: Derecho en Red

Localización y Función de los Músculos

Los músculos del cuerpo humano se pueden clasificar según su localización y función en varias

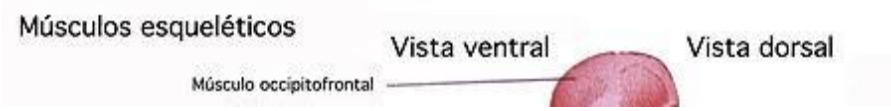
categorías, como:

- **Músculos de la Cabeza**: Incluyen los músculos faciales y masticadores.
- **Músculos del Cuello**: Permiten la rotación y flexión de la cabeza.
- **Músculos del Tronco**: Soportan el torso y permiten la respiración y el movimiento del tronco.
- **Músculos del Brazo**: Facilitan los movimientos de los brazos y las manos.
- **Músculos de la Pierna**: Responsables de la locomoción y la estabilidad.

Tamaño y Función

El tamaño de los músculos varía según su función:

- **Músculos pequeños**: Como los de los dedos, que requieren destreza.
- **Músculos grandes**: Como los del muslo, que generan fuerza.



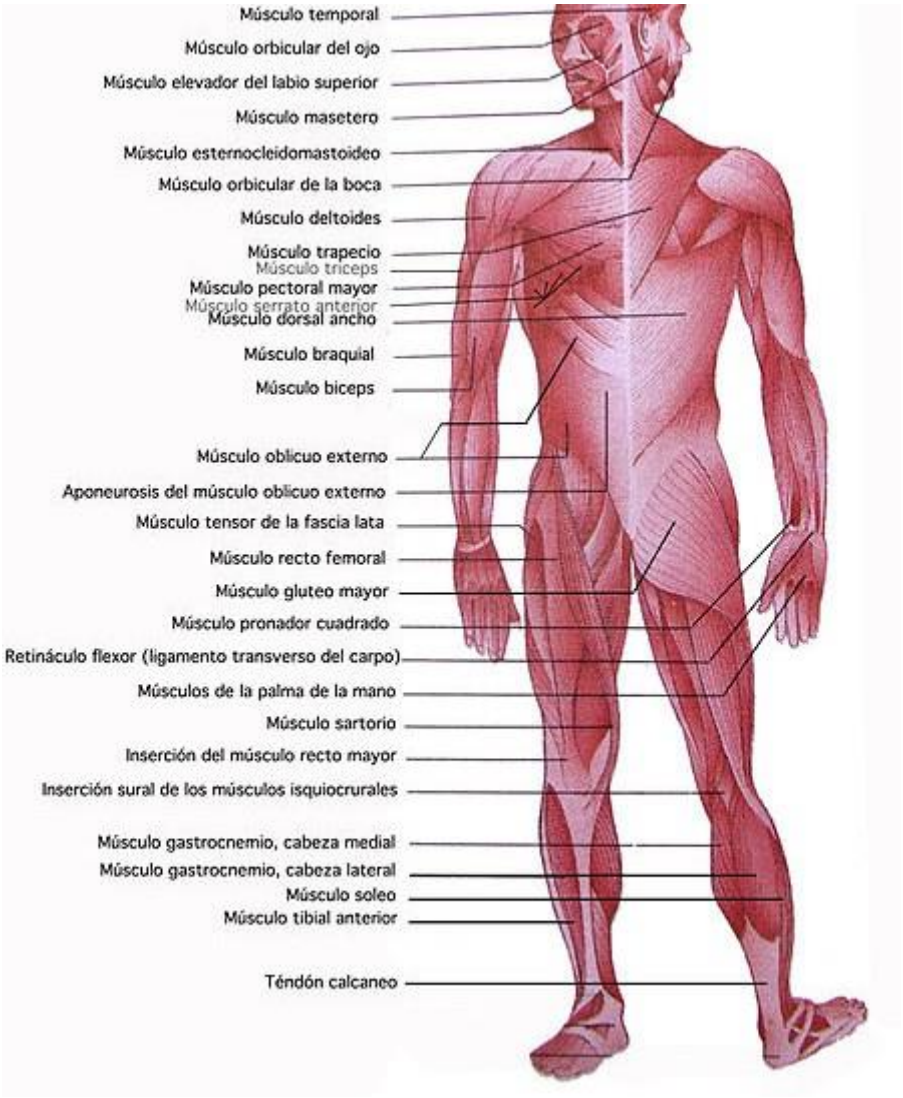


Imagen nº 45. Músculos del cuerpo. Fuente: Wikimedia Licencia: Creative Commons



Caso práctico

Cita los tipos de músculos del cuerpo humano.

SOLUCIÓN

Lisos, cardíacos y estriados.

4.3. Principales problemas o alteraciones del aparato locomotor

Los problemas del aparato locomotor pueden clasificarse en enfermedades y lesiones. Aquí tienes un resumen de cada categoría:

1. Enfermedades

- **Osteoporosis**: Pérdida progresiva de masa ósea que debilita los huesos, haciéndolos más quebradizos. Se agrava con la edad y cambios hormonales, especialmente en la menopausia.
- **Artritis**: Inflamación de las articulaciones que causa dolor y rigidez.
- **Artrosis**: Degeneración de los cartílagos en las articulaciones, comúnmente asociada con la edad, que provoca dolor y deformación.
- **Raquitismo Infantil**: Debilitamiento de los huesos en los niños, debido a deficiencias de vitamina D, calcio o fósforo.

2. Lesiones Óseas

- **Fisuras**: Grietas en los huesos sin separación de partes; es una rotura parcial.
- **Fracturas**: Rotura total del hueso, que puede ser:
  - **Interna**: El hueso no atraviesa la piel.
  - **Externa**: El hueso atraviesa la piel y queda expuesto.

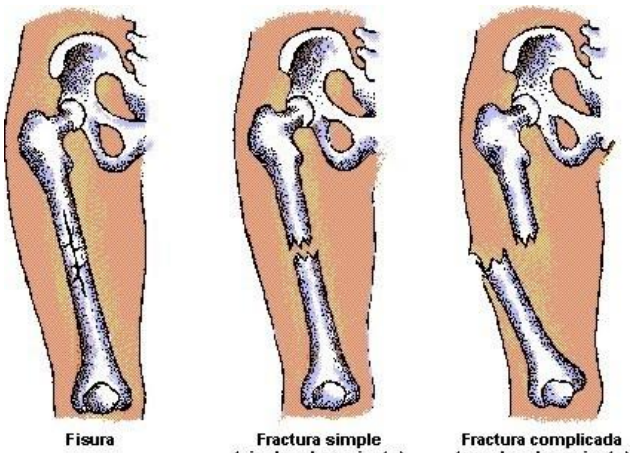


Imagen nº 46. Lesiones óseas. Fuente: https://sites.google.com Licencia: Desconocida

3. Lesiones Musculares

- **Contusión Muscular**: Golpe que causa dolor y edema al estirar el músculo.
- **Contractura**: Contracción involuntaria permanente del músculo, manteniendo la zona tensa y dura.
- **Calambre**: Contracción involuntaria de músculos que puede ser dolorosa, a menudo por falta de oxígeno o deshidratación.
- **Desgarro Muscular (Tirón)**: Rotura de fibras musculares por golpe o sobreesfuerzo, causando dolor intenso y posible hemorragia.
- **Agujetas**: Dolor muscular debido a microrroturas en fibras musculares, común tras un esfuerzo no habitual.
- **Tendinitis**: Inflamación de un tendón por sobrecarga, golpe o envejecimiento.

4. Lesiones en las Articulaciones

- **Esguince**: Estiramiento excesivo de un ligamento, especialmente en tobillos o muñecas, que causa dolor intenso, hinchazón y dificultad para mover la articulación.



Imagen nº 47. Esguince. Fuente: Wikimedia Licencia: Creative Commons

Caso práctico

¿Cuáles son las principales enfermedades del aparato locomotor?:

SOLUCIÓN

Osteoporosis: pérdida de masa ósea. Artritis: inflamación de las articulaciones. Artrosis: degeneración de los cartílagos.

4.4. Hábitos saludables para el Aparato

Locomotor

Aquí tienes un resumen de los hábitos saludables para cuidar el aparato locomotor:

1. Ejercicio Regular

- **Previene Atrofia Muscular**: Mantiene los músculos fuertes y reduce el riesgo de lesiones.
- **Calentamiento**: Es esencial para evitar lesiones como contracturas y tirones.
- **Beneficios del Ejercicio Moderado**
  - Previene lesiones al fortalecer los músculos.
  - Mejora la actividad cardiaca, aumentando la resistencia del miocardio.
  - Disminuye el riesgo de accidentes cerebrovasculares al mejorar el riego sanguíneo.
  - Aumenta la capacidad pulmonar al fortalecer los músculos del tórax.
  - Mejora la agilidad, coordinación, potencia, velocidad y flexibilidad.
  - Ayuda a controlar el peso y reduce el estrés.
  - Mejora la autoestima y el bienestar general.

2. Postura Correcta

- **Importancia de la Postura**: La columna vertebral y los músculos dorsales soportan el peso del cuerpo, así que una buena postura es crucial.
- **Consejos**
  - Mantén una buena postura al sentarte para evitar dolores de espalda.
  - Usa mobiliario adaptado a tu altura.
  - Al agacharte, dobla las rodillas y mantén la espalda recta.
  - Lleva la mochila usando ambas asas.
  - Siéntate con los pies en el suelo, sin cruzar las piernas.
  - Duerme en posiciones que alineen la columna, como de lado con la pierna inferior estirada.
  - Elige calzado adecuado para evitar problemas en pies, tobillos y rodillas.

3. Alimentación Saludable

- **Lácteos**: Importantes para la osificación, aportando calcio y fósforo.
- **Vitamina D**: Necesaria para el depósito de calcio en los huesos; se obtiene de la exposición solar y alimentos como la leche y los huevos.
- **Dieta Enriquecida**: Si realizas actividad muscular intensa, consume más glúcidos para proporcionar energía a los músculos.

Tema 9. El aparato reproductor.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

1. Función de reproducción

Los individuos de cada especie para asegurar su supervivencia se deben reproducir, así pueden originar nuevos seres iguales a ellos que sustituyen a los que se mueren. Por lo tanto, la Función de Reproducción tiene como objetivo fundamental la perpetuación de la especie, creando nuevos individuos que sustituyen a los que mueren.

Existen dos formas de **reproducción**: la reproducción sexual y la asexual.



Video Nº 1. Reproducción Sexual y asexual

Fuente: Youtube Autor: Multichannel

Actividad

La **reproducción sexual** genera individuos únicos e irrepetibles puesto que une dos células distintas, espermatozoides y óvulos, de progenitores diferentes ocasionando un individuo nuevo con caracteres mixtos entre ambos.

Esto asegura la **diversidad** dentro de la especie. Así pueden estar preparados para una mejor adaptación ante un posible cambio o modificación del medio en que viven.

Caso práctico

Repasa el concepto de función reproductora:

SOLUCION

Es la forma que tienen los seres vivos de originar nuevos seres que sustituyan a los que mueren, Puede ser asexual y sexual.

1.1. Reproduccion asexual

En este tipo de reproducción, **solo interviene un individuo** y no se requiere la participación de células especializadas o gametos sexuales.

Ventajas e inconvenientes:

La reproducción asexual es **muy rápida** y genera una **gran cantidad de descendientes** que son **idénticos al progenitor**, ya que se originan a partir de una parte del mismo, lo que significa que su **información genética** es idéntica a la de la célula de la que derivan.

Esta reproducción puede llevarse a cabo mediante varios procesos:

1. **Gemación:** En este proceso, se forma una yema (un conjunto de células) en el organismo, la cual crece y puede desprenderse, dando lugar a un individuo independiente.
2. **Bipartición:** La célula se divide en dos partes, y cada una de ellas se convierte en un nuevo individuo.
3. **Esporulación:** La célula se divide varias veces, formando esporas que son todas iguales.
4. **Fragmentación:** Nuevos individuos se forman a partir de fragmentos de organismos que ya existían.
5. **Regeneración:** Un fragmento que se desprende accidentalmente del organismo original (como un esqueje) puede dar lugar a nuevos seres vivos.

1.2. Reproducción sexual

En la **reproducción sexual**, intervienen **dos individuos**, y los descendientes heredan parte de las características de cada uno de los progenitores. Este proceso requiere la **fusión de los gametos** masculino y femenino, que transportan la información genética de los progenitores.

En la mayoría de las especies animales y en algunas especies vegetales, los individuos son **unisexuales**, lo que significa que poseen un solo tipo de gametos (masculinos o femeninos). Un ejemplo de esto es la especie humana, donde cada individuo produce un único tipo de gameto.

Por otro lado, en muchas especies de plantas y algunos animales, un mismo individuo puede producir tanto gametos masculinos como femeninos, ya que cuenta con órganos sexuales de ambos tipos. A estos individuos se les denomina **hermafroditas**, como es el caso del caracol y la amapola.

Ventajas e inconvenientes de la reproducción sexual:

La reproducción sexual ofrece la **ventaja** de generar **variabilidad genética** en la población, lo que produce individuos diferentes sobre los que puede actuar la **selección natural**. Esto significa que los nuevos individuos presentan características de ambos progenitores, lo que puede favorecer la adaptación al entorno.

Sin embargo, la necesidad de la participación de dos individuos complica el proceso, ya que requiere que ambos gametos se encuentren y se fusionen para dar lugar a la nueva vida.

1.2.1. Reino animal

Los **animales se reproducen sexualmente**, lo que implica varios procesos clave:

1. **Células sexuales o gametos:** Estas células son producidas en las **gónadas** y se dividen en **óvulos** (femeninos) y **espermatozoides** (masculinos). En la mayoría de las especies, los gametos se forman en individuos diferentes (machos y hembras); sin embargo, hay animales que pueden producir ambos tipos de gametos, conocidos como **hermafroditas**.

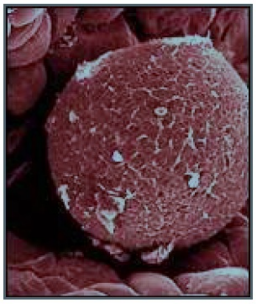
2. **Fecundación:** La unión de los gametos da lugar a una **célula huevo** o **cigoto**. La fecundación puede ser **interna**, ocurriendo dentro del cuerpo de la madre, o **externa**, donde los gametos se fusionan en el ambiente externo.

3. **Desarrollo del cigoto:** Este desarrollo puede llevarse a cabo en el interior de la madre, lo que se conoce como **viviparismo**, o en el interior de un huevo, es decir, **ovíparos**.

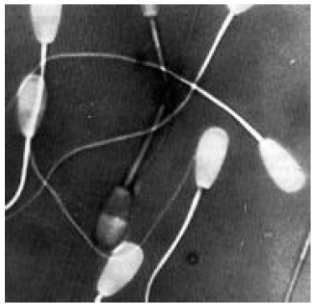
4. **Desarrollo del embrión:** El embrión puede desarrollarse de dos maneras:

    - **Desarrollo directo:** El embrión se transforma en un individuo similar a sus padres, como ocurre en **mamíferos**, **aves** y **reptiles**.
    - **Desarrollo indirecto:** Del cigoto emerge una **larva** que, tras pasar por una **metamorfosis**, se convierte en un adulto, como sucede en **anfibios** y **mariposas**.

5. **Variabilidad genética:** Los individuos resultantes de la reproducción sexual no son idénticos a sus progenitores, ya que poseen características mezcladas de ambos, lo que contribuye a la **diversidad genética** de la población.



Óvulo



Espermatozoides





Imagen Nº 1. Cigoto de desarrollo directo y cigoto de desarrollo indirecto (larvas)

Fuente: Materiales ESPAD-LOE

1.2.2. Reino vegetal

Plantas sin flores



freepik. *Musgo* (CC BY-NC-SA)

En las **plantas sin flores**, la reproducción sigue un ciclo que incluye dos generaciones: una fase sexual, que forma **gametos** (gametofito), y una fase asexual, que produce **esporas** (esporofito). Una de estas fases vive siempre a expensas de la otra.

- En los **musgos**, la fase dominante que observamos en el campo es la **fase gametofito**, encargada de la formación de gametos. En contraste, la fase esporofito es de corta duración y se seca rápidamente.

- En los **helechos**, la fase dominante es el **esporofito**, que es la parte del vegetal que vemos a simple vista y que se encarga de producir esporas. La fase gametofito es una pequeña lámina de vida efímera que se desarrolla en el suelo.

Plantas con flores

El aparato reproductor de la mayoría de los vegetales terrestres es la **flor**, que consta de varias partes clave:

1. En el interior de los **granos de polen**, que se producen en las **anteras de los estambres**, se desarrolla el **gameto masculino** o **anterozoide**. En el interior de los **carpelos** se forma el **gameto femenino** o **oosfera**. Por lo tanto, el gametofito de las plantas con flores se reduce a un pequeño grupo de células específicas.

2. El polen llega a la parte femenina de la flor mediante la **polinización**, que puede ser facilitada por diversos agentes transportadores, como el viento, insectos y aves.

3. Una vez que el grano de polen alcanza la parte femenina de otra planta, se desarrolla un **tubo polínico** que transporta los dos anterozoides hacia el ovario, donde se encuentran los óvulos.

4. Se produce la **fecundación**: uno de los anterozoides se une a la oosfera formando el **zigoto**, mientras que el otro se fusiona con dos núcleos del óvulo, formando el **tejido nutritivo** que alimentará al embrión durante su desarrollo en la semilla.

5. Tras la fecundación, el óvulo se transforma en **embrión** rodeado de su tejido nutritivo. Las paredes del ovario se transforman en estructuras duras o carnosas, formando el **fruto**. Cuando este fruto madura, libera las **semillas**, que se dispersan por el viento, agua, insectos y aves, dando origen a nuevas plantas adultas.

El conjunto de envoltura, embrión y tejido nutritivo forma la **semilla**. Cuando la semilla cae en un medio adecuado con las condiciones ambientales propicias, germina y da lugar a una nueva

planta.

Gimnospermas y angiospermas

- En las **gimnospermas**, el óvulo no está encerrado en un ovario, por lo que tras la fecundación no se forma un fruto. Así, las gimnospermas son vegetales sin fruto, y las semillas se encuentran expuestas, como ocurre en las piñas.
- En las **angiospermas**, el óvulo está contenido en un ovario. Tras la fecundación, este ovario se transforma en un fruto que alberga las semillas.

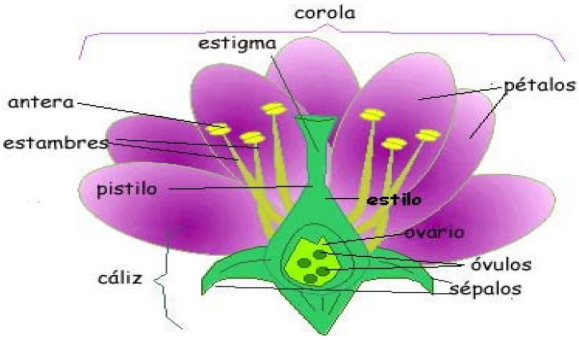


Imagen Nº 2. Planta con flor

Fuente: Materiales ESPAD-LOE

2. El aparato reproductor

Sistema o Aparato Reproductor

El **Sistema o Aparato Reproductor** es un conjunto de órganos que desempeña la función vital de la **reproducción**. Este sistema produce las **células sexuales** femeninas o masculinas, que son fundamentales para la generación de un nuevo individuo.

Sistema Reproductor Femenino

El sistema reproductor femenino está compuesto por varios órganos que permiten la creación y el desarrollo del feto, lo que resultará en un nuevo individuo:

- **Vagina:** Conducto muscular y elástico que conecta el útero con el exterior del cuerpo. Se ubica entre la uretra y el recto, finalizando en un orificio alrededor de los **labios mayores**.
- **Útero:** Órgano musculoso y hueco situado en la parte inferior del abdomen, también conocido como **matriz**. Es el órgano principal de la gestación, ubicado entre la vagina y las **trompas de Falopio**.
- **Cérvix:** Estructura que une la vagina con el útero, sirviendo como un canal de comunicación entre ambos.
- **Trompas de Falopio:** Conductos que conectan los ovarios con el útero. Su función es guiar el óvulo desde el ovario hasta el útero, siendo el lugar donde generalmente se produce la fecundación.
- **Ovarios:** Órganos responsables de producir un óvulo aproximadamente cada 28 días, en función del ciclo menstrual, así como de secretar hormonas sexuales.

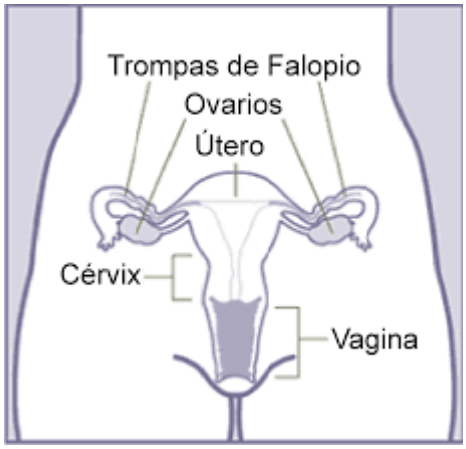


Imagen Nº 3. Aparato Reproductor Femenino

Fuente: Wikipedia

Sistema Reproductor Masculino

El sistema reproductor masculino consiste en un conjunto de órganos encargados de producir las células sexuales masculinas, los **espermatozoides**. Estos órganos reproductores se localizan tanto dentro como fuera de la pelvis e incluyen:

- **Testículos:** Órganos que producen y almacenan los espermatozoides, así como hormonas como la **testosterona**.
- **Epidídimo y conducto deferente:** Conductos que transportan el líquido que contiene los espermatozoides, conocido como **semen**.
- **Vesículas seminales y próstata:** Glándulas que producen fluidos que lubrifican el sistema reproductor y nutren a los espermatozoides.
- **Pene:** Órgano genital externo del hombre, junto con el escroto. Desempeña un papel crucial en la reproducción humana, ya que cumple tres funciones principales:
  - **Reproducción:** A través de la expulsión de semen.
  - **Placer:** Mediante la eyaculación.
  - **Expulsión de orina:** A través del **orificio uretral**, por donde también se expulsa el semen.

  El pene se compone de dos partes visibles: el **cuerpo** y el **glande**, cuya estructura es vascular. Durante la excitación sexual, el aumento del flujo sanguíneo y la rigidez del revestimiento provocan la **erección**. Al alcanzar el orgasmo, se produce la **eyaculación**, expulsando el semen a través del orificio uretral situado en el extremo del glande, lo que puede resultar en un embarazo.

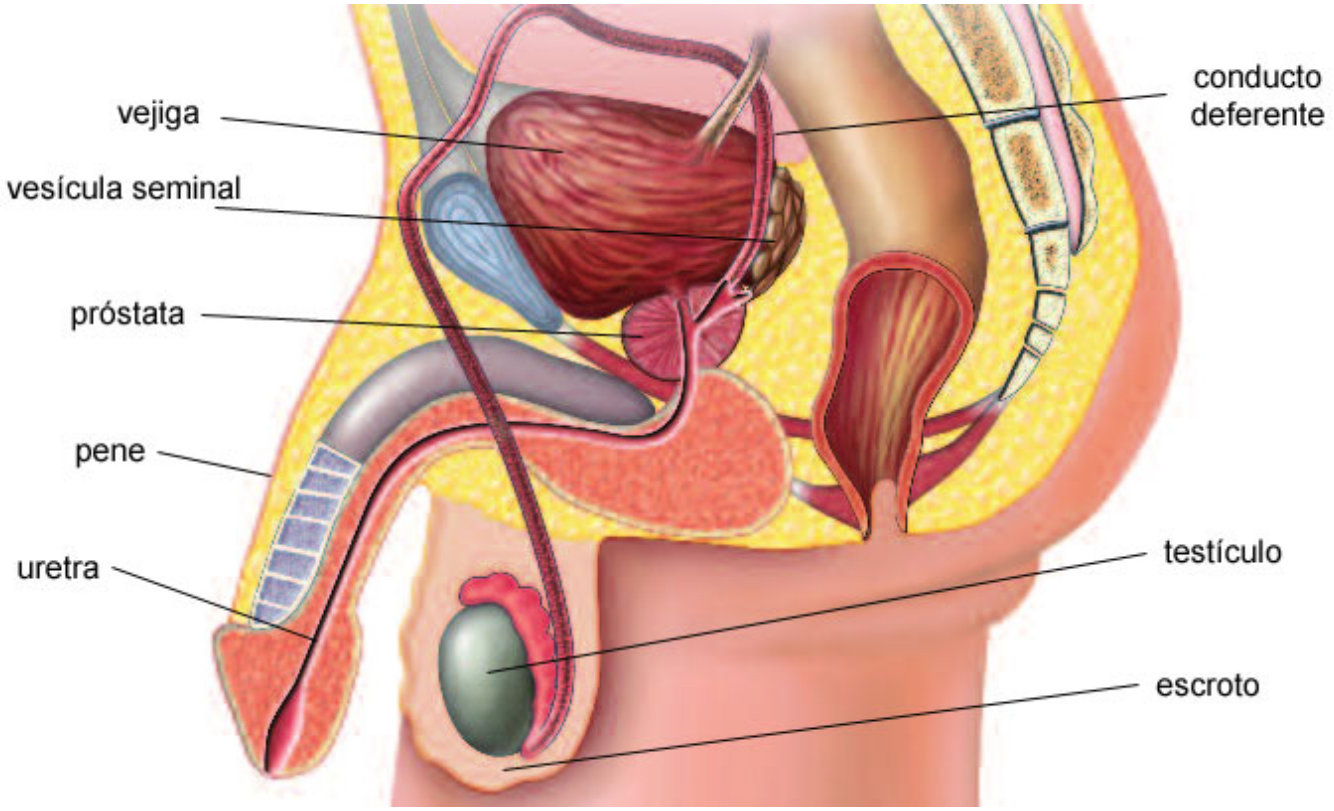


Imagen Nº 4. Aparato Reproductor Masculino

Fuente: UNAF



Conocimiento previo

Las **mujeres** no producen sus células sexuales de forma continua; al nacer, cuentan con aproximadamente **400,000 ovocitos** (óvulos inmaduros), que están almacenados en estructuras foliculares similares a sacos. Durante la vida fértil de la mujer, que comienza en la **pubertad** y termina en la **menopausia**, alrededor de **400 de estos ovocitos** madurarán y estarán disponibles para la fecundación.

En contraste, los **hombres** producen sus células sexuales, los **espermatozoides**, de manera continua a lo largo de toda su vida, lo que les permite una producción constante de gametos.

2.1. Reproducción Humana

La **reproducción** es el proceso biológico que permite la creación de nuevos organismos, transmitiendo características de padres a hijos. En los humanos, existen dos sexos distintos, hombre y mujer, cada uno con características morfológicas y fisiológicas únicas, lo que implica que su reproducción es **sexual**. Además, los humanos somos **vivíparos**, lo que significa que el embrión se desarrolla en el interior del útero de la madre.



freepik. *Pareja* (CC BY-NC-SA)

La función de reproducción involucra la participación de los **aparatos reproductores masculino y femenino**, que desempeñan roles distintos en el proceso. La formación de un nuevo ser humano consta de tres fases principales:

1. **Fecundación:** Este proceso ocurre cuando dos células sexuales o **gametos** (el masculino y el femenino) se unen para formar una **célula huevo** o **zigoto**. En los humanos, la fecundación es **interna**, ya que tiene lugar dentro del aparato reproductor femenino, específicamente en las **trompas de Falopio**.

2. **Embarazo:** Este es el período que transcurre desde la fecundación hasta el momento del parto. Uno de los primeros síntomas del embarazo es la **desaparición de la menstruación**. La duración del embarazo en humanos es de aproximadamente **40 semanas** desde el primer día de la última menstruación, o **38 semanas** desde la fecundación (alrededor de 9 meses). El embarazo se divide en varias etapas: **nidación**, **primer trimestre**, **segundo trimestre** y **tercer trimestre**.

3. **Parto:** Este es el proceso por el cual el nuevo organismo sale del útero de la madre. El parto se divide en tres fases: **dilatación**, **expulsión** y **alumbramiento**.

Objetivos

El Ciclo Menstrual

El **ciclo menstrual** es un conjunto de cambios periódicos que ocurren en el aparato reproductor femenino, con el propósito de preparar el organismo para la **fecundación del óvulo** y el **embarazo**. Este ciclo comienza en las mujeres entre los **10 y 14 años**, marcando el inicio de la **menarquia**, y concluye entre los **45 y 55 años** con la **menopausia**.

En promedio, el ciclo menstrual tiene una duración de **28 días**, aunque puede variar.

Generalmente, en cada ciclo solo madura un único óvulo.

El ciclo menstrual se divide en dos fases principales:

1. **Fase Folicular:**
    - Esta fase se desarrolla desde el **día 1** (el primer día de la menstruación) hasta el **día 14** del ciclo.
    - Durante esta fase, un grupo de **folículos** comienza a desarrollarse, y uno de ellos se selecciona para madurar.
    - El folículo aumenta de tamaño hasta que ocurre la **ovulación**, momento en el cual se rompe y libera el óvulo maduro.
2. **Fase Lútea:**
    - Esta fase dura desde el **día 15** hasta el **día 28** del ciclo, abarcando el tiempo desde la ovulación hasta el inicio de la menstruación.
    - Tras la ovulación, el óvulo se libera y viaja hacia el útero. Si no se encuentra con un espermatozoide en las **24 horas** siguientes, el óvulo muere. Esto ocurre con frecuencia, ya sea porque no ha habido copulación o porque el espermatozoide no logra alcanzar al óvulo, a menudo debido al uso de métodos anticonceptivos u otras razones.

La vida de los **espermatozoides** es más prolongada, alrededor de **cinco días**, lo que significa que los días anteriores a la ovulación y el día de la ovulación son los más fértiles del ciclo menstrual, y es durante este tiempo que hay mayores posibilidades de embarazo.

3. Sexualidad y Salud

La **sexualidad** es un aspecto fundamental de la vida humana que influye en el bienestar físico, emocional y social. En la actualidad, temas como la **salud sexual** y la **educación sexual integral** son más relevantes que nunca, especialmente en el contexto de una mayor apertura sobre la diversidad sexual y la identidad de género. La pandemia de COVID-19 también ha resaltado la importancia de la salud sexual, al afectar el acceso a servicios de salud reproductiva y aumentar la vulnerabilidad a enfermedades de transmisión sexual (ETS).



Freepik. *Sexualidad* (CC BY-NC-SA)

Además, la creciente visibilidad de problemas como la **salud mental** y el impacto del **acoso sexual** en diversos entornos han puesto de manifiesto la necesidad de un diálogo abierto y sin prejuicios sobre la sexualidad. Promover la salud sexual es esencial para empoderar a las personas, fomentar relaciones saludables y garantizar el acceso a servicios de salud que aborden las necesidades de todos, independientemente de su orientación sexual o identidad de género. En este contexto, la educación y la concienciación son claves para construir un futuro más saludable y equitativo.

3.1. Adolescencia

La Pubertad

La **pubertad** es la primera fase de la **adolescencia**, marcada por el inicio de la actividad de los órganos reproductores y por cambios físicos y psíquicos significativos en los adolescentes que han dejado de ser niños. Durante este periodo, se desarrollan características que nos diferencian, conocidas como **dimorfismo sexual**.



Freepik. *Adults* (CC BY-NC-SA)

Los **caracteres sexuales** son las diferencias que existen entre hombres y mujeres, y son el resultado de la acción de diversas hormonas a lo largo de la vida. Estos caracteres se dividen en dos tipos:

1. Caracteres Sexuales Primarios

Los caracteres sexuales primarios son aquellos que están presentes desde el nacimiento. Estos incluyen los **órganos sexuales**, que son determinados en el momento de la fecundación y son la base para distinguir a los niños de las niñas en la infancia.

Una vez que las **gónadas** maduran, además de producir células sexuales, también generan hormonas que desencadenan la aparición de los caracteres sexuales secundarios.

2. Caracteres Sexuales Secundarios

Los caracteres sexuales secundarios son los cambios corporales importantes que aparecen durante la pubertad. Aunque no están directamente relacionados con la reproducción, son diferentes en hombres y mujeres.

Caracteres sexuales secundarios en la mujer:

- La pubertad generalmente comienza entre los **10 y 14 años**, impulsada por la producción de **estrógenos** y **progesterona**.
- Suelen ser de menor estatura que los hombres.
- Desarrollo de las **mamas**.
- Mayor acumulación de grasa en **caderas** y **muslos**.
- Caderas más anchas y mayor acumulación de grasa en esa área.
- Crecimiento de vello en el **pubis** y **axilas**.
- Voz más **aguda**.
- Se produce **flujo vaginal**.

Caracteres sexuales secundarios en el hombre:

- La pubertad generalmente comienza entre los **12 y 15 años**, influenciada por la hormona

testosterona.

- Suelen ser más altos y pesados que las mujeres.
- Mayor desarrollo de la **musculatura**.
- **Hombros** y **tórax** más anchos.
- Mayor vello corporal y facial, incluyendo **barba** y **bigote**.
- Voz más **grave** debido a una laringe más ancha.
- Aparición de la **nuez** (protuberancia laríngea o manzana de Adán).
- Pueden experimentar **poluciones nocturnas** (eyaculaciones involuntarias durante el sueño).

3.2. Enfermedades de Transmisión Sexual

Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS)

Las **enfermedades de transmisión sexual (ETS)** son infecciones que se propagan a través de relaciones sexuales con personas infectadas. Estas enfermedades pueden ser causadas por diversos **microorganismos**, como bacterias, virus, hongos y artrópodos, que pueden encontrarse en los fluidos corporales. Aunque las ETS suelen afectar principalmente a los **órganos genitales**, muchas de ellas pueden también impactar otros órganos del cuerpo.



Freepik. *Enfermedad* (CC BY-NC-SA)

La mayoría de las ETS son tratables y curables; sin embargo, es crucial tomar las precauciones necesarias para prevenir el contagio.

Las ETS son cada vez más comunes, y el número de personas afectadas ha aumentado debido a varios factores:

- **Mayor libertad en las relaciones sexuales:** Esto ha llevado a un incremento en la cantidad de parejas sexuales.
- **No uso de preservativos:** La falta de protección durante las relaciones sexuales, incluso con una sola pareja, puede resultar en la transmisión de ETS.
- **Pérdida del miedo al VIH/SIDA:** Anteriormente, contraer el VIH era considerado sinónimo de muerte. Sin embargo, los avances en los **fármacos antirretrovirales** han mejorado significativamente la esperanza y calidad de vida de los pacientes, lo que ha llevado a una disminución en las precauciones.
- **Abuso de antibióticos:** Este fenómeno ha dado lugar a la aparición de **microorganismos resistentes**, complicando el tratamiento de algunas infecciones.

Principales Enfermedades de Transmisión Sexual

- **Gonorrea**
- **Sífilis**
- **SIDA**
- **Hepatitis B**
- **Clamidiasis**
- **Virus del Papiloma Humano (VPH)**

3.3. Higiene Sexual

Prevención de las Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS)

El **mejor remedio** para eliminar las ETS es su **prevención**. Al evitar contagios, se reduce significativamente su transmisión. Por ello, es fundamental que durante la adolescencia se adquieran hábitos saludables para prevenir estas infecciones y mantener una adecuada **higiene sexual**.

Medidas de Prevención:

1. **Higiene Diaria:** Es esencial realizar una buena higiene diaria de los genitales externos para mantener la salud y prevenir infecciones.

2. **Uso de Preservativos:** El uso de **preservativos** en todas las relaciones sexuales es fundamental. No solo previene embarazos no deseados, sino que también protege contra el contagio y transmisión de ETS. Es importante evitar prácticas de riesgo, como tener relaciones sexuales sin protección o con personas desconocidas cuya salud sexual no se conoce.

3. **Higiene Menstrual:** Las mujeres deben cambiar las compresas o tampones con frecuencia durante la menstruación, evitando tirarlos al inodoro. También es recomendable llevar un registro del inicio y la duración del ciclo menstrual.

4. **Control del Dolor Menstrual:** Si la menstruación viene acompañada de dolores abdominales intensos, puede ser útil consultar al médico para que se recete algún calmante.

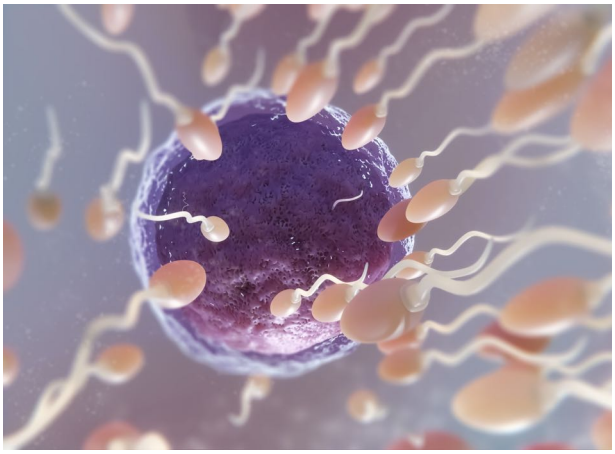
5. **Visitas al Ginecólogo:** Las chicas deben visitar al **ginecólogo** a partir de su primera menstruación. Si se detecta algo inusual durante una autoexploración de los órganos sexuales, también se debe buscar atención médica. Es recomendable realizarse exámenes periódicos para monitorear la salud sexual.

6. **Comunicación con la Pareja:** Es vital que cualquier enfermedad de transmisión sexual sea comunicada a la pareja para evitar su propagación.

3.4. Anticonceptivos y Reproducción asistida

Planificación Familiar

La **planificación familiar** permite a las personas decidir, según sus circunstancias sociales, económicas y personales, cuándo y cuántos hijos desean tener. En este contexto, es importante conocer tanto los **métodos anticonceptivos** para evitar el embarazo como las **técnicas médicas** disponibles para aquellas personas que enfrentan dificultades para concebir.



Freepik. *3DR* (CC BY-NC-SA)

Métodos Anticonceptivos

Las relaciones sexuales no siempre tienen como objetivo la reproducción. Tener un hijo debe ser un hecho premeditado, y es esencial ser responsable con la sexualidad. Por lo tanto, si se desean relaciones sexuales sin el deseo de tener hijos, es fundamental utilizar un método anticonceptivo.

Los anticonceptivos ayudan a llevar a cabo una planificación familiar responsable, evitando embarazos no deseados y, en algunos casos, previniendo la transmisión de enfermedades de transmisión sexual (ETS). Los métodos anticonceptivos se clasifican en varios grupos:

Métodos Naturales

Estos métodos se basan en la observación de los cambios fisiológicos que ocurren a lo largo del ciclo menstrual:

- **Método Ogino (del ritmo o del calendario):** Implica evitar relaciones sexuales durante los días fértiles del ciclo menstrual, calculando los días de ovulación.
- **Temperatura corporal basal:** Se mide la temperatura diaria de la mujer. Un aumento en la temperatura (por encima de 37º) indica que se está ovulando, y se deben evitar las relaciones sexuales en ese día.
- **Moco cervical:** Se observa el cambio en el moco cervical, que se vuelve transparente y elástico en los días fértiles.

Nota: Estos métodos no protegen contra las ETS y pueden ser poco fiables debido a irregularidades en el ciclo menstrual.

Métodos de Barrera

Actúan como una barrera que impide el paso de los espermatozoides hacia el óvulo:

- **Preservativo o condón:** Funda delgada de látex o poliuretano que se coloca sobre el pene, impidiendo que los espermatozoides accedan al útero. Además, protege contra las ETS.
- **Condón femenino:** Funda que se coloca dentro de la vagina, actuando de manera similar al condón masculino. También previene las ETS.
- **Diafragma vaginal:** Capuchón de látex que se coloca en el fondo de la vagina, cubriendo el cuello uterino. Debe ser ajustado por un médico y no protege contra las ETS.

Métodos Mecánicos

Estos dispositivos impiden la implantación del cigoto en el útero:

- **DIU (dispositivo intrauterino):** Aparato en forma de T que se inserta en el útero, evitando el ascenso de los espermatozoides y la implantación del óvulo fecundado. Debe ser colocado por un ginecólogo y no protege contra las ETS.

Métodos Químicos

Utilizan sustancias que afectan a los óvulos o espermatozoides:

- **Espermicidas:** Cremas o geles que se aplican en la vagina antes del coito, eliminando los espermatozoides o alterando su movilidad. Se usan con métodos de barrera y no protegen contra las ETS.
- **Píldoras anticonceptivas, parches, inyecciones o anillos vaginales:** Contienen hormonas que impiden la ovulación. Deben ser prescritos por un médico y no protegen contra las ETS.
- **Píldora postcoital (del "día después"):** Método de emergencia que impide la implantación del óvulo. No es abortiva y no protege contra las ETS.

Métodos Quirúrgicos

Intervenciones médicas en los conductos del aparato reproductor, considerados métodos definitivos:

- **Ligaduras de trompas:** Seccionan y cosen las trompas de Falopio para impedir el paso de óvulos y espermatozoides. Es muy eficaz y no afecta la relación sexual ni el equilibrio hormonal.
- **Vasectomía:** Seccionan los conductos deferentes para evitar que los espermatozoides se mezclen con el semen. La eyaculación sigue siendo normal, pero el semen carece de espermatozoides.

Técnicas de Reproducción Asistida

Actualmente, existen técnicas de reproducción asistida que ayudan a las parejas con problemas de infertilidad, ya que casi el **15%** de las parejas en edad fértil enfrentan dificultades para

concebir. Las causas de infertilidad pueden incluir:

- **En la mujer:** Problemas en las trompas de Falopio, ovulación o implantación del zigoto.
- **En el hombre:** Producción baja de espermatozoides o espermatozoides defectuosos.

Alternativas para la Infertilidad:

- **Inseminación Artificial:** Se introducen espermatozoides en el útero a través de una cánula, aumentando las posibilidades de fecundación natural.
- **Fecundación in Vitro (FIV):** La fecundación ocurre en un laboratorio, y el zigoto resultante se implanta en el útero. Puede utilizar óvulos y espermatozoides de la pareja o de donantes anónimos.
- **Técnicas de Micromanipulación:** Si la cantidad de espermatozoides es muy baja, se puede introducir directamente un espermatozoide en el citoplasma del óvulo.
- **Donación de Gametos:** Si hay problemas con los óvulos o espermatozoides, se pueden utilizar gametos de donantes anónimos. La donación de óvulos implica un tratamiento médico y una pequeña cirugía, mientras que la donación de espermatozoides es más sencilla, pero requiere controles médicos rigurosos.



Objetivos

A pesar de que las **técnicas de reproducción asistida** son comunes hoy en día, fue en **1978** cuando nació **Louise Brown**, la primera "niña probeta". Desde entonces, se han registrado aproximadamente **6,000,000 de nacimientos** gracias a estas técnicas.

Si bien la reproducción asistida ha traído alegría y satisfacción a muchas parejas que anhelaban tener hijos, también ha generado debates y controversias. Estas discusiones abordan cuestiones de tipo **moral**, **ético**, **religioso**, **filosófico** y **científico** relacionadas con el uso de óvulos fecundados y las implicaciones que conllevan.

Ponte a prueba.



Ejercicio Resuelto

Responde brevemente las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la diferencia principal entre un tratamiento para la gonorrea y el tratamiento para el SIDA?
2. ¿Por qué es importante realizarse pruebas regularmente para ETS, incluso si no se presentan síntomas?
3. Menciona dos métodos de prevención para evitar la transmisión de ETS.

Mostrar retroalimentación

Respuestas sugeridas:

1. La gonorrea se trata con antibióticos, mientras que el SIDA requiere terapia antirretroviral para controlar el virus, ya que no hay cura.
2. Es importante porque muchas ETS pueden ser asintomáticas, y el diagnóstico temprano permite un tratamiento adecuado y reduce la propagación a otros.
3. Dos métodos de prevención son el uso de preservativos y la vacunación (por ejemplo, contra la hepatitis B y el VPH).



Actividad desplegable

Lea y relacione

1. [ ] - Causada por el *Neisseria gonorrhoeae*, se presenta con secreción.
2. [ ] - Causada por el *Treponema pallidum*, presenta úlceras indoloras.
3. [ ] - Virus que afecta el sistema inmunológico.
4. [ ] - Infección crónica que se puede prevenir con una vacuna.
5. [ ] - Puede ser asintomática y causar complicaciones reproductivas.
6. [ ] - Virus que puede causar cáncer cervical y

tiene vacunas disponibles.

Comprobar Mostrar retroalimentación

1. Gonorrea - Causada por el *Neisseria gonorrhoeae*, se presenta con secreción.
2. Sífilis - Causada por el *Treponema pallidum*, presenta úlceras indoloras.
3. SIDA - Virus que afecta el sistema inmunológico.
4. Hepatitis B - Infección crónica que se puede prevenir con una vacuna.
5. Clamidiasis - Puede ser asintomática y causar complicaciones reproductivas.
6. Virus del Papiloma Humano (VPH) - Virus que puede causar cáncer cervical y tiene vacunas disponibles.

Licencia: licencia propietaria

Tema 10. Lenguaje algebraico. Ecuaciones lineales.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Introducción. Lenguaje algebraico.

El **lenguaje algebraico** es una forma de expresar matemáticamente situaciones, problemas o relaciones mediante símbolos y letras en lugar de palabras. A través del lenguaje algebraico, se puede representar información de manera general y precisa, utilizando variables, constantes, operaciones y expresiones algebraicas.

Componentes principales del lenguaje algebraico

1. **Variables**: Letras que representan números desconocidos o que pueden variar. Por ejemplo, x, y, o z.
2. **Constantes**: Números específicos que mantienen su valor, como 55, -3–3, o π.
3. **Operadores**: Símbolos que indican operaciones matemáticas, como suma (+), resta (–), multiplicación ($*$ o simplemente yuxtaposición), y división (/).
4. **Expresiones algebraicas**: Combinaciones de variables, constantes y operaciones que representan relaciones matemáticas, como $2x + 5$, $3a - b$, o $\frac{x+y}{z}$.
5. **Ecuaciones e inecuaciones**: Expresiones que muestran igualdades o desigualdades entre términos, como $3x + 2 = 11$ (ecuación) o $x - 5 \geq 2$ (desigualdad).

Ejemplos de traducción al lenguaje algebraico

1. **Frases**:
   - “La suma de un número y 5” se traduce a $x + 5$
   - “El doble de un número disminuido en 3” se traduce a $2x - 3$
2. **Problemas**:
   - “Si Ana tiene el doble de la edad de Juan más 5 años” se traduce a $a = 2j + 5$, donde a es la edad de Ana y j es la edad de Juan.

¿Qué es una expresión algebraica?

Una **expresión algebraica** es una combinación de letras, números y símbolos matemáticos que se utiliza para representar, de manera general, relaciones entre diferentes magnitudes. Estas expresiones permiten realizar cálculos según los valores que tomen dichas magnitudes. A continuación, se presentan algunos ejemplos de expresiones algebraicas:

- **Diferencia entre dos números:** $a - b$
- **El doble de un número menos el triple de otro:** $2x - 3y$

- **Suma de varias potencias de un número:** $x^4 + x^3 + x^2 + x$

Cada expresión refleja una operación matemática que puede evaluarse al sustituir las variables por valores numéricos.



Debes conocer

Importancia del lenguaje algebraico

El lenguaje algebraico es fundamental en matemáticas porque permite **modelar situaciones de manera general** y resolver problemas de manera eficiente, así como establecer relaciones entre variables. Es la base del álgebra y de otras ramas avanzadas de las matemáticas, además de tener aplicaciones en ciencias, economía, ingeniería y muchos otros campos.



Reflexión

Imagina que una **expresión algebraica** es como una máquina que produce resultados. Cada vez que introduces un número en lugar de una variable, la máquina genera un valor numérico distinto. Por lo tanto, el valor final de la expresión depende de los números que asignemos a las variables en cada ocasión.

Veamos un ejemplo concreto: ¿cuál será el valor numérico de la siguiente expresión algebraica cuando asignamos a xx los valores 10 y -2?

$$2x^2 + 6x + 21$$

Al hacer esto, obtendremos diferentes resultados, ya que cada valor asignado a x "transforma" la expresión de manera única.

Solución

281 y 17

Caso práctico

Calcula el valor numérico de las siguientes expresiones algebraicas para los valores de las letras que se indican:

a) $x^2 - 4x + 2$ para $x = -1$

Recuerda la importancia de poner paréntesis al sustituir para no cometer errores

SOLUCION

$(-1)^2 - 4 \cdot (-1) + 2 = 1 + 4 + 2 = 7$

Caso práctico

b) $-3x^2 + xy - 2y$ para $x = -1$, $y = 3$

SOLUCION

$-3 \cdot (-1)^2 + (-1) \cdot 3 - 2 \cdot 3 = -3 \cdot 1 - 3 - 6 = -3 - 9 = -12$

1. Ecuaciones de primer grado

Las **ecuaciones lineales** son ecuaciones de primer grado que relacionan variables sin exponentes mayores a uno y sin productos entre ellas. En esencia, representan relaciones proporcionales y suelen describir líneas rectas en un plano cartesiano.

En muchas ocasiones, no conocemos el valor de todos los elementos en una igualdad. Cuando esto ocurre, nos enfrentamos a una **ecuación**, que es una igualdad formada por números y letras, donde las letras representan cantidades desconocidas llamadas **incógnitas**. Una ecuación establece una condición que debe cumplirse para que dicha igualdad sea verdadera.

Las **ecuaciones de primer grado** son aquellas en las que la incógnita aparece con exponente 1. Estas ecuaciones son fundamentales en matemáticas, ya que nos permiten encontrar el valor de la incógnita que satisface la igualdad.

Ejemplo de una ecuación de primer grado:

$2x + 3 = 11$

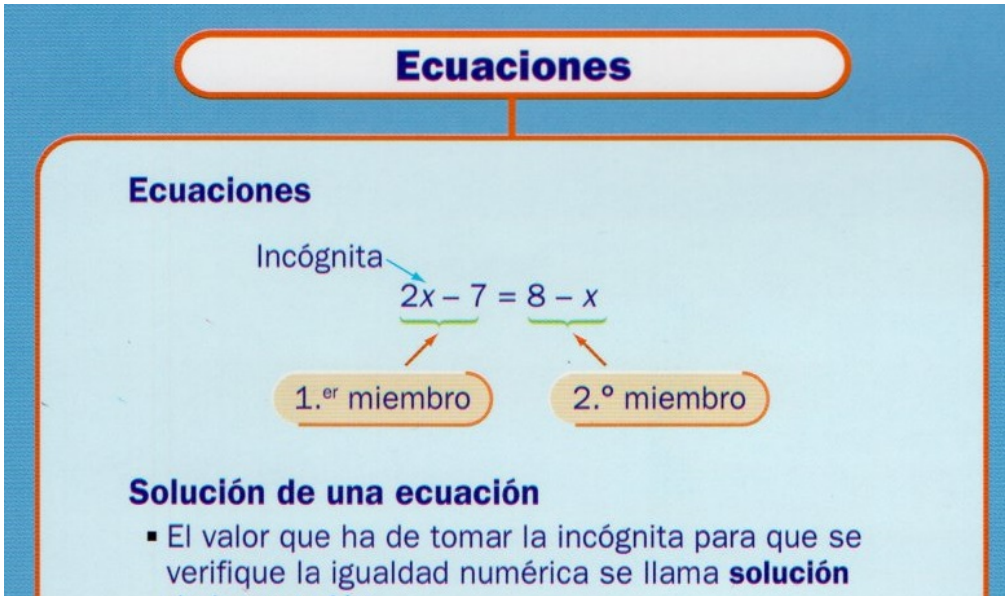
Para resolver esta ecuación, despejamos x:

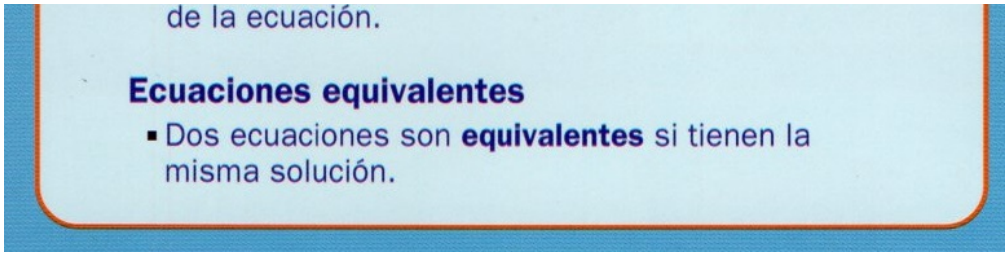
1. Restamos 3 a ambos lados:
   $2x = 8$

2. Dividimos ambos lados entre 2:
   $x = 4$

El valor de x que hace verdadera la ecuación es 4.

Otro ejemplo:




de la ecuación.

Ecuaciones equivalentes

- Dos ecuaciones son **equivalentes** si tienen la misma solución.

Imagen nº 1: Elementos ecuaciones

1.1. Pasos para resolver una ecuación de primer grado

1- Eliminación de denominadores:

Si existen denominadores se eliminarán aplicando el procedimiento del mínimo común múltiplo (m.c.m). Es decir, se halla el mínimo común múltiplo de todos los denominadores y éste se divide entre cada denominador antiguo, multiplicando después ese resultado por su respectivo numerador.

$$\frac{x}{4} + \frac{5}{2} - \frac{x}{6} = 5$$

Calculamos el m.c.m de los denominadores (2, 4 y 6), cuyo valor es 12. Ahora multiplicamos todos los numeradores por el m.c.m.

$$\frac{12x}{4} + \frac{12\cdot5}{2} - \frac{12x}{6} = 12\cdot5$$

A continuación quitamos los denominadores realizando las divisiones:

$$3x + 30 - 2x = 60$$

Una vez eliminados los denominadores, se continúa con los siguientes pasos.

2- Eliminación de paréntesis:

Si existen paréntesis se opera para eliminarlos, teniendo buen cuidado de ir multiplicando los signos correspondientes. Para ello hay que tener en cuenta las reglas de los signos para la multiplicación:

(+)·(+) = (+)

(-) ·(-) = (+)

(+)·(-) = (+)

(-) ·(+) = (-)

Ejemplo:

$$9\left(x-5 \right) -1 \left(x-5 \right) =4 \left(x-1 \right)$$

$$9x-45-x+5=4x-4$$

3- Trasposición de términos:

Se adopta el criterio de dejar en un miembro los términos que posean la incógnita y se pasan al otro miembro los demás. La transposición de términos se rige por:

- **Regla de la suma:** si se suma o se resta a los dos miembros de una ecuación el mismo número, se obtiene una ecuación equivalente.

Esta regla de la suma se entiende más fácilmente diciendo "lo que está en un miembro sumando, pasa al otro miembro restando y viceversa".

- **Regla del producto:** si se multiplica o divide los dos miembros de una ecuación por un mismo número distinto de cero, se obtiene una ecuación equivalente.

Al igual que antes, la regla del producto se aplica directamente al decir "lo que está en un miembro multiplicando, pasa al otro miembro dividiendo y viceversa"

Si continuamos con el ejemplo anterior:

$$9x-45-x+5=4x-4$$

Agrupo los términos con x en el primer miembro y los términos independientes (sin x) en el segundo:

$$9x-x-4x=45-5-4$$

4- Simplificamos:

Reduzco términos semejantes haciendo las operaciones con los términos:

$$8x-4x=40-4$$

$$4x=36$$

5- Despejamos la incognita:

Como el 4 está multiplicando a x, pasa al otro miembro dividiendo:

$$x = \frac{36}{4} = 9$$

Ejemplos de resolución de ecuaciones:

a) $3x-4=24-x$

Agrupo las x en el primer miembro y los números en el segundo:

$$3x+x=24+4$$

Reduzco los términos y despejo la incógnita:

$$4x = 28$$

$$x = \frac{28}{4} = 7$$

b) $3(x-7)=5(x-1)-4x$

Primero eliminamos paréntesis:

$$3x-21=5x-5-4x$$

Agrupamos las x en el primer miembro y los números en el segundo:

$$3x-5x+4x=21-5$$

Reduzco términos y despejo la incógnita:

$$2x=16$$

$$x = \frac{16}{2} = 8$$

c) $\frac{7+x}{3}=-\frac{x-2}{6}$

Primero hallamos el m.c.m. de los denominadores (6,3) = 6

Ahora multiplicamos los numeradores por el valor del m.c.m., poniendo paréntesis si es necesario y teniendo cuidado con los signos:

$$\frac{6(7+x)}{3} = - \frac{6(x-2)}{6}$$

Quitamos los paréntesis y realizamos la división, eliminando así los denominadores:

$$\frac{42+6x}{3} = - \frac{6x-12}{6}$$

$$14+2x=-x+2$$

Ahora agrupamos y despejamos la incógnita:

$$ 2x+x=-14+2 $$

$$ 3x=-12 $$

$$ x = \frac{-12}{3} = -4 $$

1.2. El lenguaje algebraico

La parte más práctica de todo lo que hemos estudiado hasta ahora es la capacidad de **traducir problemas de la vida cotidiana al lenguaje matemático** para resolverlos. En este proceso, llamamos **incógnita** a la cantidad desconocida que queremos calcular, y habitualmente la representamos con la letra "xx" (aunque podemos utilizar cualquier letra).

Ejemplos de traducción de situaciones cotidianas a expresiones matemáticas:

- **El doble de un número:** $2x$
- **La mitad de un número:** $\frac{a}{2}$
- **El doble de un número más ese mismo número:** $2x + x$
- **El triple de un número menos la cuarta parte de otro número:** $3x - \frac{y}{4}$

Cada una de estas expresiones representa una situación que podemos resolver cuando conocemos el valor de las incógnitas.



Actividad de lectura

Expresa en lenguaje algebraico las siguientes expresiones. El cuadrado de un número.

a. El cuadrado de un número.
b. El cubo de un número más el doble del mismo número.
c. Un número par.
d. Un número impar.
e. Dos números enteros consecutivos.

Mostrar retroalimentación

a. x^2
b. x^3+2x
c. 2x
d. 2x+1
e. x ; x+1

1.3. Resolución de problemas mediante ecuaciones

Para resolver problemas mediante ecuaciones es conveniente seguir los siguientes pasos:

1. **Leemos el enunciado con atención.**
2. **Expresamos la información en lenguaje algebraico.**
3. **Planteamos la ecuación.**
4. **Resolvemos la ecuación.**
5. **Comprobamos el resultado.**

Ejemplo resuelto: Pedro tiene 14 años, y su hermana Ana 2. ¿Cuántos años deben de transcurrir para que la edad de Pedro sea el triple que la de su hermana Ana?

- Leemos el problema con atención e interpretamos la información.
- Expresamos la información en lenguaje algebraico:
  - Años que tienen que pasar: x
  - Edad de Pedro dentro de x años: 14 + x
  - Edad de Ana dentro de x años: 2 + x
- Planteamos la ecuación:

$14 + x = 3\ (2 + x)$

- Resolvemos la ecuación:

$14 + x = 6 + 3x \Rightarrow 14 - 6 = 3x - x \Rightarrow 8 = 2x \Rightarrow x = 4$

- Comprobamos que el resultado sea correcto:

$14 + 4 = 3(2 + 4) \Rightarrow 18 = 3(6) \Rightarrow 18 = 18$



Caso práctico

Resuelve los siguientes problemas de ecuaciones de primer grado:

1. Si a un número se le suma su doble y su triple resulta 90. ¿Cuál es el número?

SOLUCION

Expresamos los datos en lenguaje algebraico:

Número buscado = x

Doble del número buscado = 2x

Triple del número buscado = 3x

Planteamos la ecuación:

x + 2x + 3x = 90

Resolvemos la ecuación:

x + 2x + 3x = 90

6x = 90

x = 15

Comprobamos la solución:

15 + 2·15 + 3· 15 = 15 + 30 + 45 = 90

¡Correcto!

2. La hermana mayor de Isabel tiene 6 años más que ella, mientras que su hermana pequeña es 8 años menor. Si entre las tres hermanas suman 37 años, ¿cuál es la edad de cada una de ellas?

SOLUCION

Expresamos la información en lenguaje algebraico:

Edad Isabel: x

Hermana mayor: x + 6

Hermana menor: x - 8

Planteamos la ecuación:

x + (x + 6) + (x - 8) = 37

Resolvemos:

x + x + 6 + x - 8 = 37

x + x + x = 37 - 6 + 8

3x = 39

x = 13

Escribimos la solución y comprobamos:

Edad Isabel = 13 años

Hermana mayor = 13 + 6 = 19 años

Hermana menor = 13 - 8 = 5 años

13 + 19 + 5 = 32 + 5 = 37

¡Correcto!

Para practicar

Tres amigos van al supermercado de compras. Juan gasta el doble que Marcos y Ana gasta el triple que Marcos. Si entre los tres han gastado 72 euros, ¿Cuánto ha gastado cada uno de ellos?

Solución

Juan ha gastado 24 €.

Marcos ha gastado 12 €.

Ana ha gastado 36 €.

2. Identidades notables

Llamamos **identidades** o **igualdades notables** a una serie de expresiones algebraicas que aparecen con frecuencia en el álgebra. Conocer y dominar estas identidades nos permite resolver problemas de manera más rápida y eficiente, ya que ofrecen atajos para simplificar cálculos complejos.

Entre las identidades notables más importantes, destacamos tres:

1. **Cuadrado de la suma**:
   $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

2. **Cuadrado de la diferencia**:
   $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

3. **Producto de la suma por la diferencia**:
   $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

Estas identidades se utilizan en múltiples contextos y facilitan el cálculo cuando se presentan sumas o restas elevadas al cuadrado, o el producto entre una suma y una diferencia.

2.1. Cuadrado de la suma

El **cuadrado de la suma** de dos monomios a y b, es igual al cuadrado del primero, más el doble del primero por el segundo, más el cuadrado del segundo monomio.

$$\left(a+b \right)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

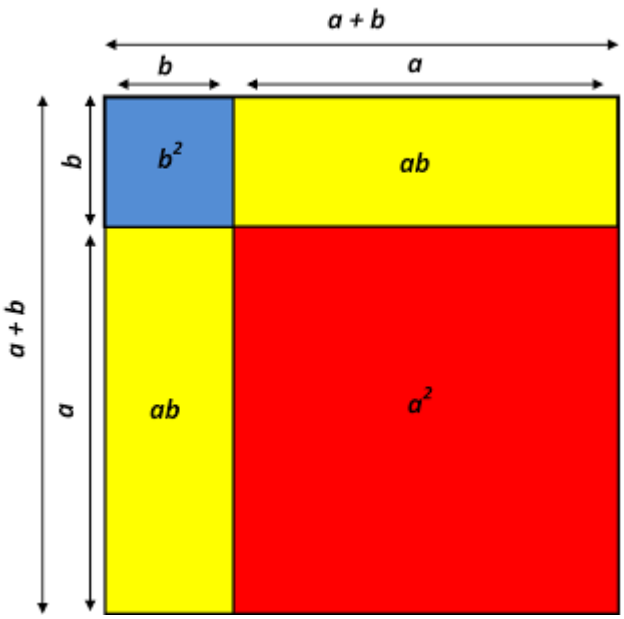


Imagen nº 2: Cuadrado de la suma. Autor:Almudena Casares

Fuente: Matemáticas Almudena Licencia: Desconocida

2.2. Cuadrado de la diferencia

El **cuadrado de la diferencia** de dos monomios a y b, es igual al cuadrado del primero, menos el doble del primero por el segundo, más el cuadrado del segundo.

$$\left(a-b \right)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

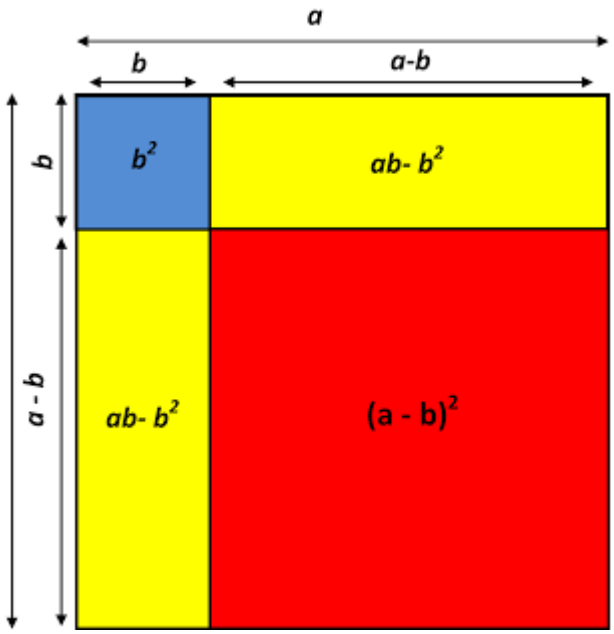


Imagen nº 3. Autor: Almudena Casares

Fuente: Matemáticas Almudena Licencia: Desconocida

2.3. Suma por diferencia

La **suma de un monomio por su diferencia** es igual al cuadrado del primer monomio menos el cuadrado del segundo.

$$\left(a+b \right) \cdot \left(a-b \right) = a^2 - b^2$$

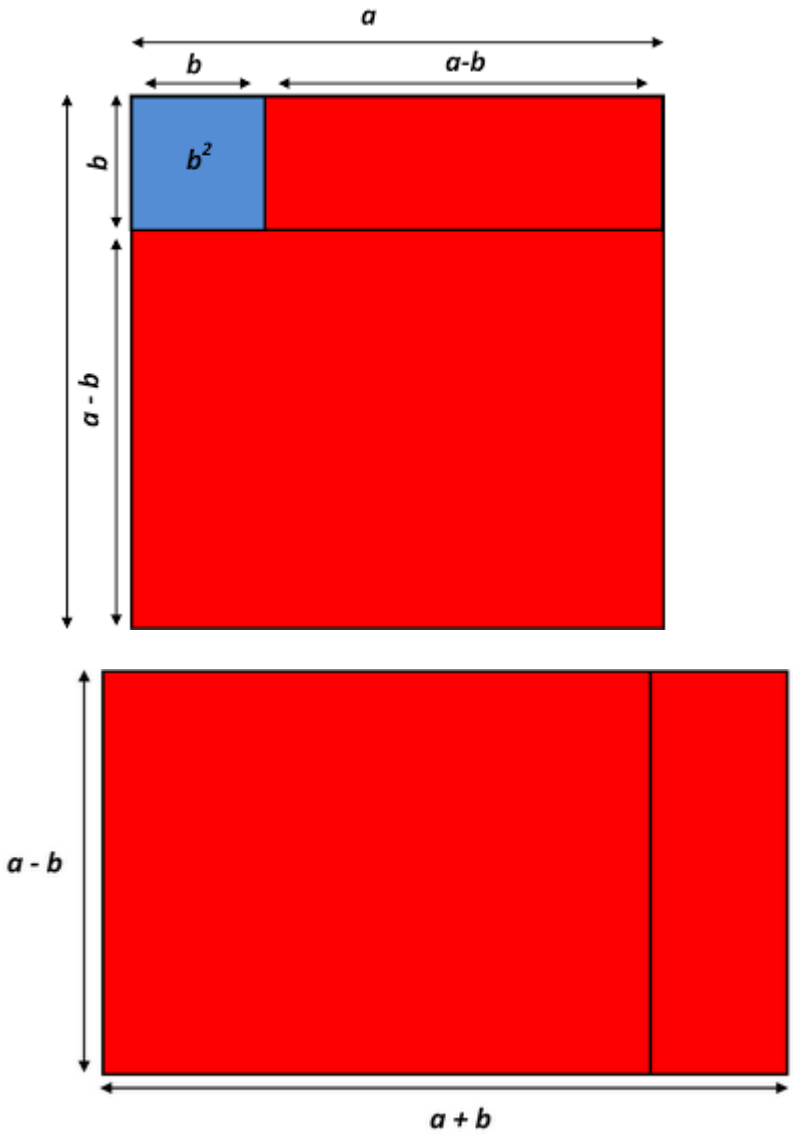


Imagen 4 y 5. Autor: Almudena Casares

Fuente: Matemáticas Almudena Licencia: desconocida

Caso práctico

Desarrolla las siguientes identidades notables y compruébalas:

a. $(x + 1)^2$
b. $(-2 + y)^2$
c. $(1 - p)\cdot(1 + p)$

Solución

a. $(x + 1)^2 = (x + 1)\cdot(x + 1) = x^2 + 1x + 1x + 1 = x^2 + 2x + 1$
b. $(-2 + y)^2 = (-2 + y)\cdot(-2 + y) = 4 - 2y - 2y + y^2 = 4 - 4y + y^2$
c. $(1 - p)\cdot(1 + p) = 1 + p - p - p^2 = 1 - p^2$

3. Representación gráfica

Una tabla es una representación de datos, mediante parejas de valores ordenados, que expresan la relación existente entre dos magnitudes o dos situaciones cualesquiera.

Por ejemplo, la siguiente tabla nos muestra el nivel de agua en un recipiente bajo un grifo que gotea con el paso del tiempo:

Tiempo (minutos)	**0**	**15**	**30**	**45**	**60**
Nivel de agua (cm)	**0**	**10**	**14**	**17**	**19**

La siguiente tabla nos indica el dinero a pagar por los alumnos que desean ira a una excursión dependiendo del número de alumnos que se apunten al viaje:

Nº alumnos	**5**	**10**	**20**	
Euros	**80**	**40**	**20**	

Si nos fijamos bien, las tablas pueden ser aleatorias o mantener una relación de proporcionalidad, pero ¿cómo reconocer una proporcionalidad directa con tablas?

La siguiente tabla es de proporcionalidad directa

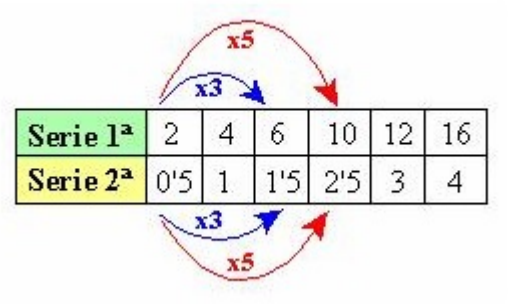


Imagen nº 6. Proporcionalidad directa. Fuente: Elaboración propia

Observa que al multiplicar un valor de la 1ª serie por un número, el valor de la 2ª serie queda multiplicado por dicho número (o al revés).

3.1. Ejes de coordenadas cartesianas

Podemos representar las tablas de valores como pares de números, utilizando para ello los ejes de coordenadas cartesianas.

Los ejes coordenadas cartesianas están formadas por dos rectas reales que se cortan en un punto. El eje horizontal se llama **eje de abscisas** o también **eje x**, y el vertical se llama **eje de ordenadas** o **eje y**. El punto donde se cortan los ejes es el **origen de coordenadas**.

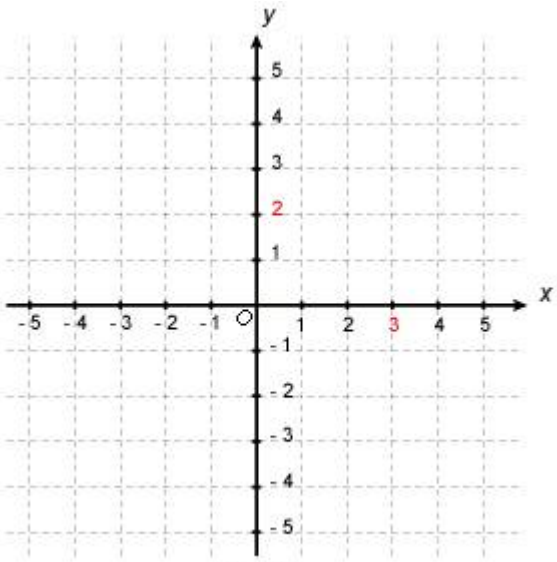


Imagen nº 7. Autor: Desconocido

Fuente: Tareasfacil Licencia: desconocida

En el **eje de abscisas** o eje x:

- Los puntos situados a la derecha del 0 son POSITIVOS.
- Los puntos situados a la izquierda del 0 son NEGATIVOS.

En el **eje de ordenadas** o eje y:

- Los puntos situados por encima del 0 son POSITIVOS.
- Los puntos situados por debajo del 0 son NEGATIVOS.

3.2. Representación en un sistema de ejes de coordenadas

on este sistema de referencia, cada punto del plano puede ser **identificado** mediante un par de números, comúnmente escritos entre paréntesis y separados por una coma. A este par se le llama **coordenadas** del punto, y su formato es $A(x, y)$A(x,y).

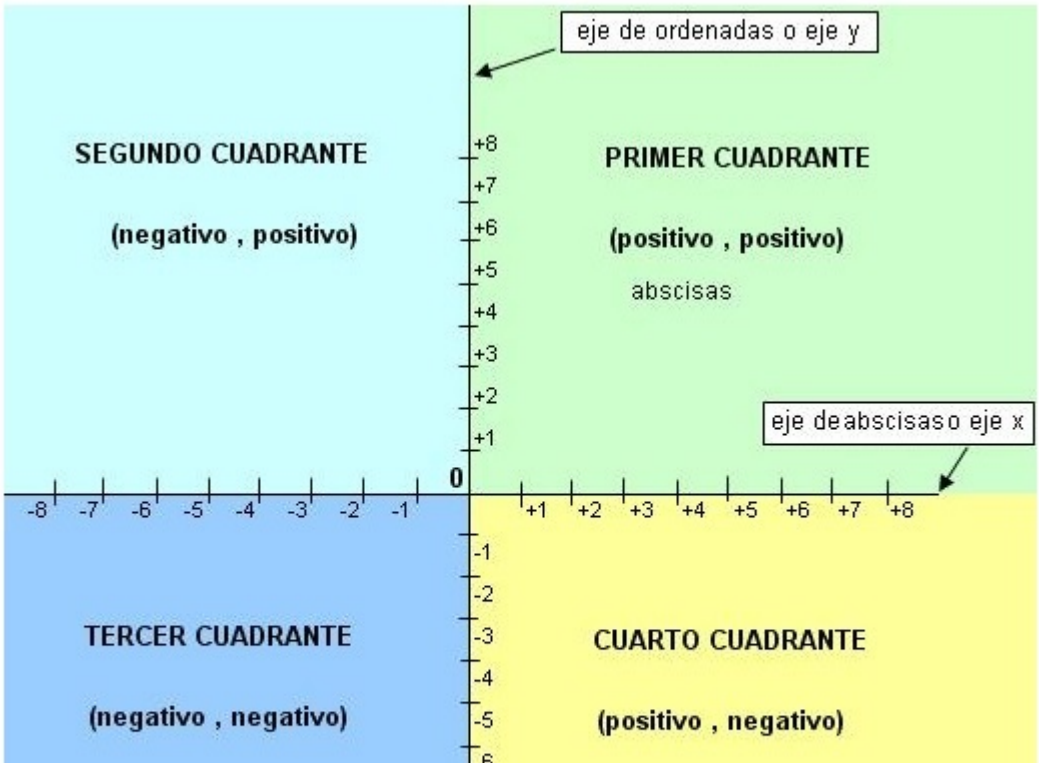
- El primer número, x, representa la distancia del punto al eje de ordenadas (eje yy), medida a lo largo del eje de abscisas (eje xx).
- El segundo número, y, indica la distancia desde el punto al eje de abscisas, medida a lo largo del eje de ordenadas.

El plano cartesiano se divide en cuatro **cuadrantes**, y cada cuadrante tiene una combinación específica de signos para las coordenadas de cualquier punto que se encuentre en él:

1. Primer cuadrante: $(+x, +y)$
2. Segundo cuadrante: $(-x, +y)$
3. Tercer cuadrante: $(-x, -y)$
4. Cuarto cuadrante: $(+x, -y)$

Para representar un punto en un sistema de coordenadas, medimos sus distancias a lo largo de los ejes x y y.

El plano queda dividido por los ejes de coordenadas en cuatro cuadrantes, de forma que cualquier punto ubicado en dichos cuadrantes cumplen una propiedad de signos de la siguiente forma:



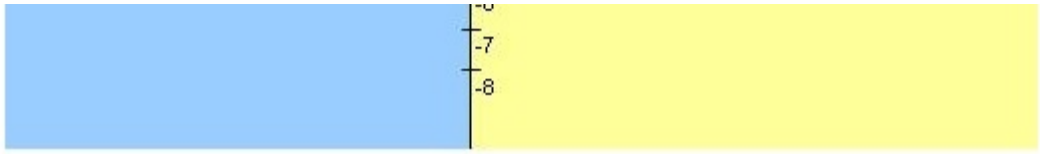


Imagen nº 8. Fuente: Elaboración propia

Para representar cualquier punto en unos ejes de coordenadas, mediremos las distancias del punto sobre los ejes x e y.

Ejemplo:

Vamos a representar en el eje de coordenadas los siguientes puntos:

A (+4, +3); B (0, +5); C (-2, +4); D (-3, -6); E (+3, -4); F (-7, 0)

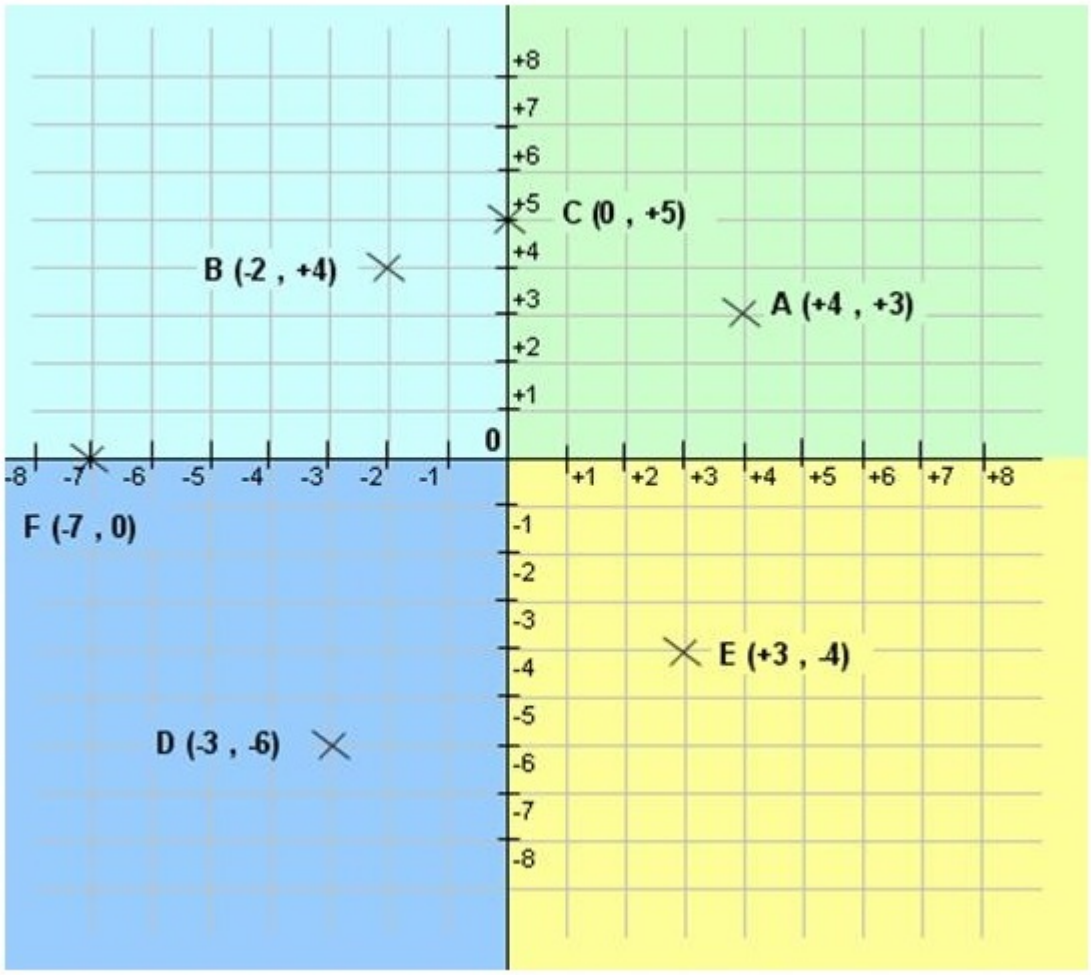


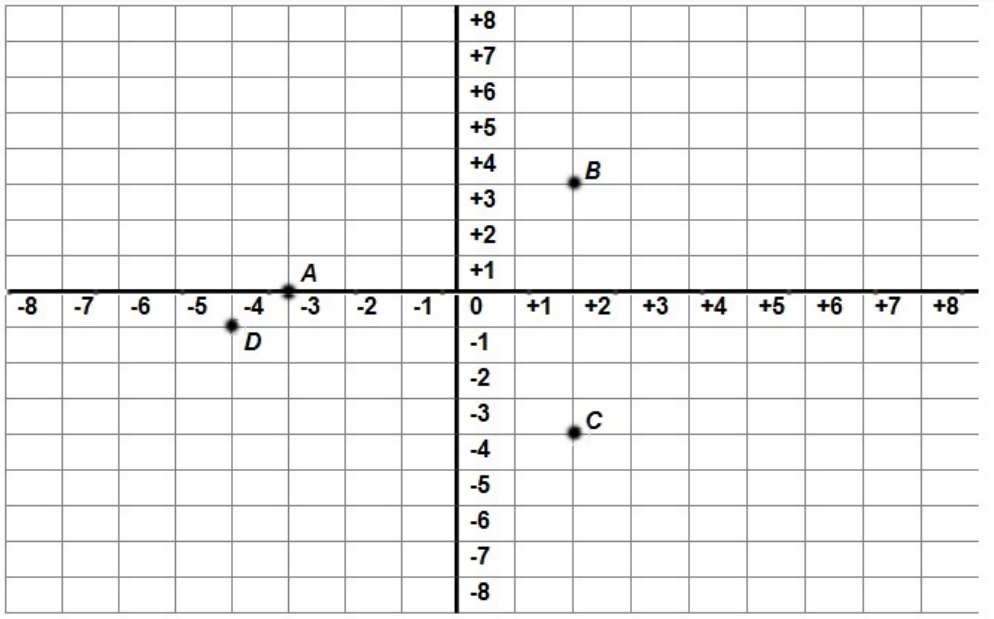
Imagen nº 9. Fuente: Elaboración propia

Caso práctico

Representa en unos ejes de coordenadas los siguientes puntos:

A (-3,0); B (2,3); C (2,-4); D (-4,-1)

solucion



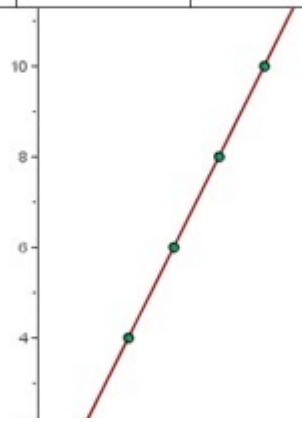
3.3. Representación gráfica de una tabla de valores

- Una **gráfica** es la representación visual de los pares ordenados de una tabla en un sistema de ejes de coordenadas. Para plasmar los datos de una tabla en una gráfica, se siguen estos pasos:
  - **Identificar los ejes**:
    - El **eje** x (abscisas) suele representar la primera variable o el conjunto de valores independientes.
    - El **eje** y (ordenadas) representa la segunda variable o los valores dependientes.
  - **Ubicar los pares ordenados**:
    - Cada par ordenado (x, y) de la tabla se localiza en la gráfica según las coordenadas correspondientes a los ejes.
  - **Marcar los puntos**:
    - Coloca un punto en el plano para cada par de valores (x, y).
  - **Conectar los puntos (si es necesario)**:
    - En algunos casos, especialmente cuando se muestran relaciones continuas, puedes conectar los puntos para visualizar mejor la tendencia de los datos.
  - **Etiquetar la gráfica**:
    - Asegúrate de etiquetar los ejes y, si es necesario, añadir un título y una leyenda que describan la gráfica.
- Este proceso permite visualizar y analizar fácilmente las relaciones entre los datos de una tabla.

Una vez realizada la gráfica podemos estudiarla, analizarla y extraer conclusiones.

Para interpretar una gráfica, hemos de observarla de izquierda a derecha:

Kg de patatas	1	2	3	4	5
Precio en €	2	4	6	8	10



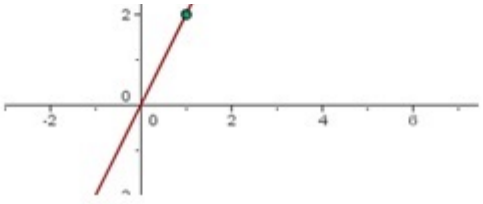


Imagen nº 10. Fuente: Elaboración propia

En esa gráfica podemos observar que a medida que compramos más kilos de patatas el precio se va incrementando.

Las gráficas pueden ser:

1. **Creciente**: Si al aumentar los valores del eje de abscisas (eje x), aumentan también los valores del eje de ordenadas (eje y).
2. **Decreciente**: Si al aumentar los valores del eje de abscisas, disminuyen los valores del eje de ordenadas.

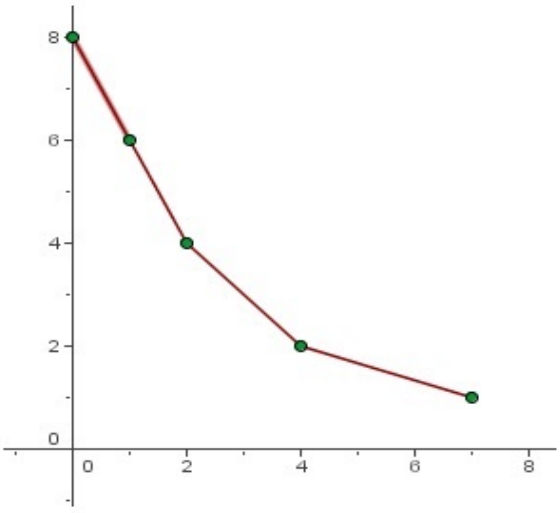


Imagen nº 11. Fuente: Elaboración propia

3. **Constante**: Si al aumentar el valor del eje de abscisas, el valor del eje de ordenadas se mantiene igual.

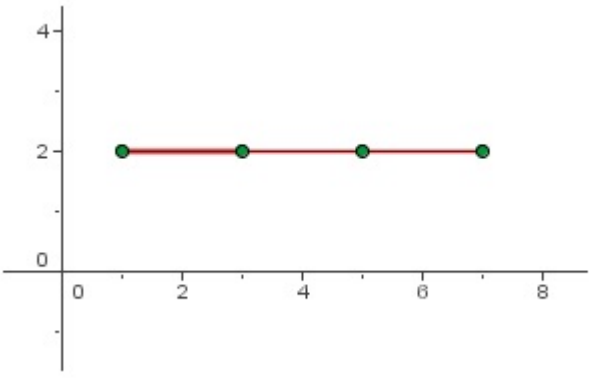


Imagen nº 12. Fuente: Elaboración propia

Objetivos

Cuando tenemos una gráfica, podemos extraer relaciones entre los datos representados de forma visual y sencilla. Para hacerlo, trazamos líneas paralelas a los ejes de abscisas (eje x) y ordenadas (eje y) desde cualquier punto en la gráfica hasta que intersecten con los respectivos ejes. Esto nos permite obtener los valores x e y correspondientes a ese punto.

Por ejemplo, consideremos una gráfica que representa la relación entre el **área de un cuadrado** y la **longitud de su lado**:

1. El eje x representa la longitud del lado del cuadrado.
2. El eje y representa el área del cuadrado.

Para cualquier punto en esta gráfica, trazamos una línea vertical hasta el eje xx para conocer la longitud del lado, y una línea horizontal hasta el eje yy para obtener el área del cuadrado. Dado que el área de un cuadrado está relacionada con la longitud de su lado mediante la fórmula $\text{Área} = \text{lado}^2$, la gráfica mostrará una curva que crece cuadráticamente a medida que aumenta la longitud del lado. Esto permite visualizar fácilmente cómo cambian los valores conforme varían las dimensiones del cuadrado.

Por ejemplo, en la siguiente gráfica representa la relación entre el área de un cuadrado y la longitud de su lado.



Imagen nº 13. Fuente: Elaboración propia

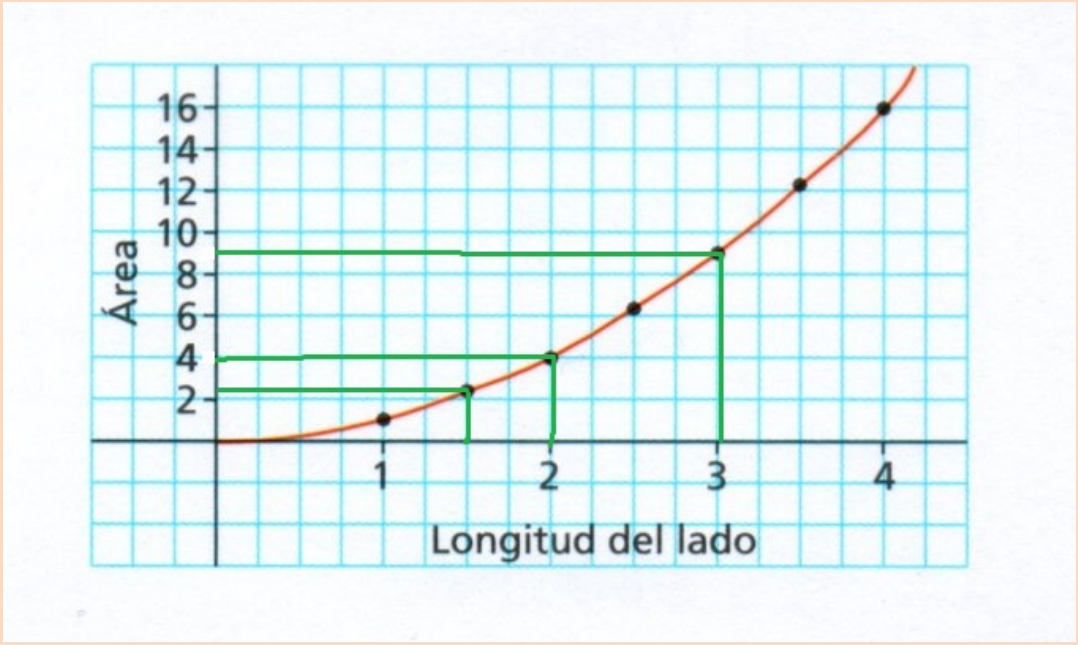


Imagen nº 14. Fuente: Elaboración propia

4. Problemas

Caso práctico

Resuelve los siguientes problemas de ecuaciones:

El patio de mi casa mide 20 metros más de largo que de ancho, teniendo forma rectangular y siendo su perímetro de 200 metros. ¿Cuál es su longitud y su anchura?

Mostrar retroalimentación

Como no conozco ni el ancho ni el largo, he llamado x al ancho, y como el problema me dice que el largo 20 metros más que el ancho, me queda:

Largo = x+20.

Por otro lado, el perímetro de un rectángulo se calcula sumando la longitud de todos sus lados, luego me queda la siguiente ecuación:

Perímetro: x + (x+20) + x + (x+20)

Y como el perímetro es 200 metros, la ecuación que tengo que resolver es:

x + (x+20) + x + (x+20) = 200

Resuelvo, siguiendo los pasos:

x + x + 20 + x + x + 20 = 200

Junto las x del primer miembro y los números del mismo miembro:

4x + 40 = 200

Despejo la x, para lo cual primero paso lo 40 al segundo miembro restando y hago las cuentas:

4x = 200 - 40

4x= 160

Ahora lo que está multiplicando pasa dividiendo y hago las cuentas:

x = 160 / 4

Por lo que la solución de la ecuación de primer grado es:

x = 40

Ya estoy en condiciones de responder a la pregunta del problema:

El ancho del patio de mi colegio es de 40 metros y el ancho es de 60 metros (40+20).

Compruebo que es cierto

20 + 60 + 20 + 60 = 200

Por lo tanto el problema está bien resuelto.

La diferencia de dos números es 20. Si sabemos que el número mayor es cinco veces el menor. ¿Cuál es el valor de los dos números?

Mostrar retroalimentación

Si decimos que el número menor es x

El número mayor será cinco veces x, es decir: 5·x

Ahora planteamos ecuación a partir de que nos dicen que su diferencia es 20:

5x - x = 20

Resolvemos:

5x - x = 20

4x = 20

x = 20/4

x = 5

Comprobamos que es cierto:

5·5 - 5 = 25 - 5 = 20

Correcto.

En una bolsa hay bolas azules, blancas y negras. El número de bolas rojas es igual al de bolas blancas más 5, y hay 3 bolas negras menos que blancas. Si en total hay 32 bolas, ¿cuántas hay de cada color?

Mostrar retroalimentación

Lo primero es identificar cuantas bolas de cada color hay:

Bolas blancas = x

Bolas rojas = Bolas blancas + 5 = x + 5

Bolas negras = bolas blancas - 3 = x - 3

Ahora que sabemos cuántas bolas hay de cada color, debemos

plantear la ecuación. Como nos dicen que en total hay 32 bolas, si sumamos todas el resultado tiene que ser 32, es decir:

Blancas + rojas + negras = 32

x + (x + 5) + (x - 3) = 32

x + x + 5 + x - 3 = 32

x + x + x = 32 - 5 + 3

3x = 30

x = 30/3

x = 10

Comprobamos que es cierto:

Bolas blancas = 10

Bolas rojas = x + 5 = 10 + 5 = 15

Bolas negras = x - 3 = 10 - 3 = 7

10 + 15 + 7 = 32

Correcto.



Caso práctico

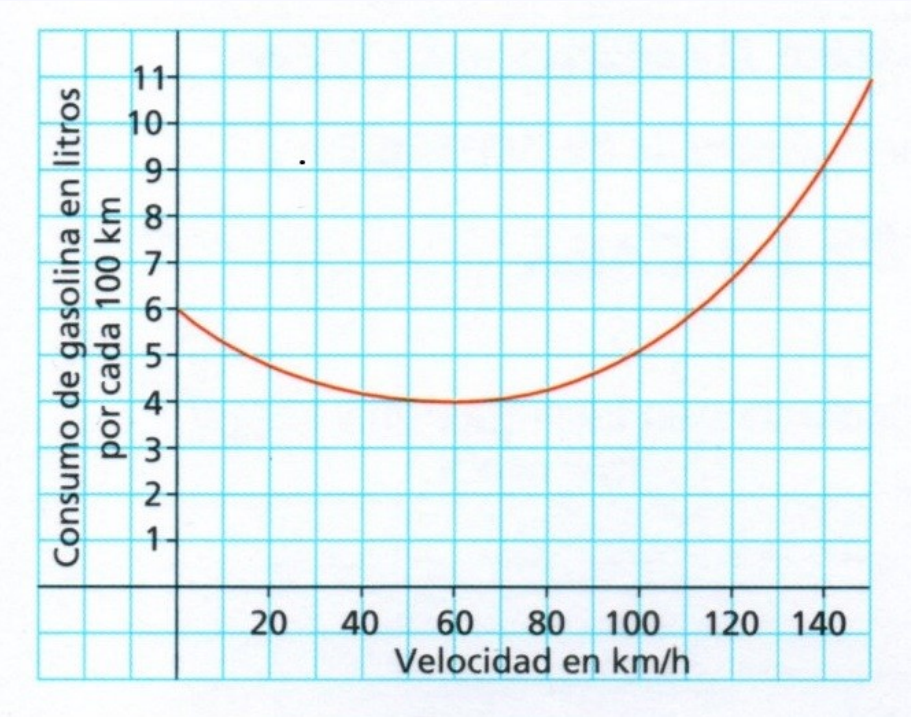
La siguiente tabla muestra la demanda de un producto (en miles) a lo largo del tiempo desde su puesta en venta (en meses). Obsérvala y contesta:

a) Representa los datos de la tabla en un gráfico.
b) ¿En qué momento la demanda es mínima?
c) ¿Hay algún momento en el que el consumo no varíe?
d) ¿Qué cantidad de producto se demanda a los 120 meses?

Meses	Producto (miles)
0	6
20	5
40	4.2
60	4
80	4.2
100	5

120	7
140	9

Mostrar retroalimentación



b) A los sesenta meses.

c) No hay ningún momento en que la demanda no varíe

d) 7.000 productos.

Licencia: licencia propietaria

Tema 11. Estudio elemental del movimiento y de las fuerzas.

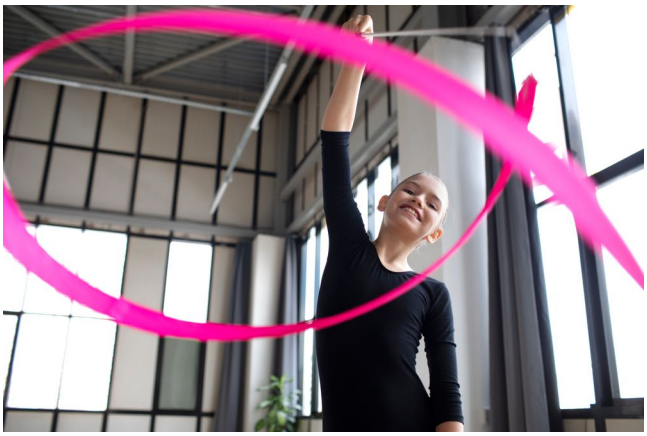
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Introducción.

El **estudio del movimiento** y de las **fuerzas fundamentales** es clave en física, proporcionando herramientas para entender cómo los objetos responden a diferentes influencias. Según las **Leyes de Newton**, el movimiento depende de la **fuerza neta** aplicada, lo que explica fenómenos como la **inercia** y la **acción-reacción**. La **gravitación** es fundamental, y la **Ley de Gravitación Universal** establece que la **fuerza gravitatoria** entre dos objetos depende de sus masas y de la distancia entre ellos. El **rozamiento**, por otro lado, actúa en dirección contraria al movimiento, dependiendo de las superficies en contacto. Además, las **fuerzas eléctricas** y **magnéticas** son esenciales, especialmente en sistemas de partículas cargadas; la **Ley de Coulomb** describe la **fuerza eléctrica**, y la **fuerza magnética** interviene cuando hay campos magnéticos. En el ámbito de la electricidad, la **Ley de Ohm** establece una relación clave entre **voltaje** (o **tensión**), **intensidad de corriente** y **resistencia**, siendo esencial para el funcionamiento de los circuitos eléctricos y muchas aplicaciones tecnológicas.

¿Por qué si golpeamos un balón se mueve?; ¿Qué ocurre si lanzamos una moneda al aire?; ¿Por qué es más fácil mover un armario con una carretilla que arrastrarlo?; ¿Cuál es la razón para que al apretar un trozo de plastilina cambie de forma?;



freepik. *Movimiento* (CC BY-NC-SA)

¿Te has hecho alguna vez estas preguntas?

Comprender lo que es una fuerza nos permitirá contestarlas, pues comprender qué es una fuerza conlleva saber por qué se mueven las cosas, aunque las fuerzas también pueden provocar otros efectos. Intuitivamente habrás experimentado muchos de sus efectos en tu vida diaria, pues cubren todo un abanico de intensidades que van desde un terremoto hasta un parpadeo.

Por último hablaremos de las principales fuerzas presentes en la naturaleza, las cuales experimentamos de forma continua a lo largo de nuestra vida sin que nos demos cuenta, pero cuyo conocimiento es necesario para entender muchas de las situaciones cotidianas de nuestro día a día. Estas fuerzas son la fuerza gravitatoria, la fuerza de rozamiento y la fuerza eléctrica, cuya importancia en la sociedad del siglo XXI merece de un apartado propio.

Pregunta de Elección Múltiple

Ejercicio 1

En unas rebajas, dos personas intentan arrebatarse mutuamente un jersey que ambas sujetan, ¿Cuál de las dos logrará su objetivo?

- a) La que tenga más edad.
- b) La que tenga peor carácter.
- c) La que tire con más fuerza.

Es incorrecta

Es incorrecta

Es la correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

1. Concepto de Fuerza

En **física**, la **fuerza** se define como cualquier acción, esfuerzo o influencia capaz de modificar el **estado de movimiento** o **reposo** de un objeto. La **unidad de medida** de la fuerza en el **Sistema Internacional** es el **newton (N)**, en honor a **Isaac Newton**.

Históricamente, el concepto de fuerza ha evolucionado: **Arquímedes** fue el primero en describirla en términos de **estática**, enfocándose en cómo afecta la **deformación** de los cuerpos. Más tarde, **Galileo Galilei** introdujo una perspectiva dinámica, relacionando la fuerza con el **movimiento**. Finalmente, fue Newton quien formalizó la **definición moderna** de fuerza mediante su **segunda ley del movimiento**, expresándola matemáticamente como el producto de la **masa** de un cuerpo y su **aceleración**:

$$\text{Fuerza} = \text{masa} \times \text{aceleración}$$

o, de forma simbólica:

$$F = m \cdot a$$

Esta relación fundamental permite calcular la **fuerza neta** que actúa sobre un objeto, un concepto esencial para comprender fenómenos en la física clásica.



Objetivos

Isaac Newton: Padre de la Física

Isaac Newton (Woolsthorpe, Lincolnshire, 1642 - Londres, 1727) fue un prolífico científico inglés que destacó en Matemáticas, Filosofía, Teología, pero sobre todo en Física.

Se le considera el fundador de la física clásica, que mantendría plena vigencia hasta los tiempos de Einstein, y su obra representa la culminación de la revolución científica iniciada un siglo antes por Copérnico.

Pero su lugar en la historia de la ciencia se lo debe sobre todo a su refundación de la mecánica, pues formuló rigurosamente las tres leyes fundamentales del movimiento, hoy llamadas **Leyes de Newton**:

1. **La primera ley o ley de la inercia:** Todo cuerpo permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme si no actúa sobre él ninguna fuerza.
2. **La segunda o principio fundamental de la dinámica:** La aceleración que experimenta un cuerpo es igual a la fuerza ejercida sobre él

dividida por su masa.

3. **La tercera o ley de acción y reacción:** Explica que por cada fuerza o acción ejercida sobre un cuerpo existe una reacción igual de sentido contrario.

De estas tres leyes dedujo una cuarta: **la ley de la gravedad o ley de gravitación universal**, que según la leyenda le fue sugerida por la observación de la caída de una manzana del árbol y que explicaba con total exactitud las órbitas de los planetas, logrando así la unificación de la mecánica terrestre y celeste.

EJEMPLOS RESUELTOS:

Ejemplo 1.

Sobre un cuerpo de 15 Kg de masa actúa una fuerza de 7N, ¿cuál es la aceleración producida?

Acudiendo a la fórmula **F = m · a** y despejando de ella la aceleración queda: F / m = a, por lo tanto aplicándolo a este problema tendremos:

$$a = \frac{7}{15} = 0{,}46 m/segundo$$

Ejemplo 2.

Una fuerza de 120 N produce una aceleración de 2 m/s^2. Calcula la masa del cuerpo sobre la que ha actuado la fuerza.

Volviendo a aplicar la formula **F = m · a** y despejando en el caso de la masa, F / a = m

$$m = \frac{120}{2} = 60$$

Ejemplo 3.

Sobre un cuerpo de 100 gramos de masa se ejerce una fuerza de 0,5 N. Calcula su aceleración.

Puesto que tenemos que trabajar con unidades del Sistema Internacional, antes de iniciar ninguna operación, deberemos transformar los gramos en kilogramos, es decir.

100 gramos = 0,1 Kg

Después usando la fórmula del segundo principio de Newton, y despejando la aceleración:

$$\frac{0,5}{0,1} = 5 \text{ m/s}^2$$

1.1. Efectos de las Fuerzas

Actividad

La **Dinámica** es la rama de la **Física** que estudia las **causas del movimiento** y las **deformaciones** de los cuerpos, es decir, analiza las **fuerzas** y sus **efectos** sobre los objetos.

Los efectos de una fuerza sobre un cuerpo pueden manifestarse de diversas formas:

- **Cambio en el estado de movimiento**: por ejemplo, cuando una pelota que rueda en una dirección es golpeada en sentido opuesto.
- **Modificación en la velocidad**: como cuando se empuja una hamaca hacia atrás para incrementar su velocidad en el siguiente impulso.
- **Alteración de la forma del cuerpo**: como en el caso de una masa de pizza que cambia su forma al ser amasada.

Cuando las fuerzas provocan **cambios en el movimiento** o la **velocidad de un cuerpo**, hablamos de los **efectos dinámicos** de las fuerzas. Este análisis es parte de la **Cinemática**, que estudia el movimiento a través de magnitudes como **espacio**, **tiempo**, **velocidad** y **aceleración**.

Por otro lado, si las fuerzas producen **cambios en la forma del cuerpo** sin afectar su movimiento, se considera que estamos observando los **efectos estáticos** de las fuerzas.

Objetivos

Una **magnitud física** es cualquier característica de un objeto o fenómeno que puede ser **medida** y expresada cuantitativamente, como el **tiempo**, la **masa** o la **distancia**. En contraste, existen cualidades como el **color** o el **olor** que no pueden medirse de forma objetiva y, por tanto, no son consideradas magnitudes físicas.

Las magnitudes físicas se clasifican en dos tipos principales:

- **Magnitudes Fundamentales**: Son aquellas que se definen de manera independiente y no dependen de otras magnitudes para ser comprendidas. Ejemplos comunes incluyen la **masa**, la **distancia** y el **tiempo**.

- **Magnitudes Derivadas**: Estas magnitudes se definen a partir de las magnitudes fundamentales, combinándose mediante operaciones matemáticas. Ejemplos de magnitudes derivadas son la **velocidad** (que depende de la distancia y el tiempo), la **densidad** (masa dividida por volumen) y la **aceleración** (cambio de velocidad con respecto al tiempo).

Estas categorías facilitan la medición y comprensión de los fenómenos naturales, permitiendo describir el mundo físico de manera precisa y sistemática.

Llamamos **unidad de medida** o simplemente **unidad** a una cantidad estándar que se emplea para comparar y expresar cualquier cantidad de la misma **magnitud física**. Es el término en el cual se expresa dicha magnitud. Todas las magnitudes físicas tienen múltiples unidades posibles para su expresión; sin embargo, la **unidad elegida como más representativa** y universalmente aceptada es conocida como **unidad fundamental**. Esta unidad debe ser **fija y constante**, sin variaciones en el tiempo o el lugar.

A continuación, se muestran algunas de las principales magnitudes físicas y sus unidades más comunes:

Magnitud	Unidad Fundamental	Símbolo	Unidades Derivadas
Longitud	Metro	m	Kilómetro, centímetro, milímetro
Tiempo	Segundo	s	Hora, día, año
Velocidad	Metro por segundo	m/s	Kilómetro por hora
Masa	Kilogramo	kg	Gramo, tonelada
Aceleración	Metro por segundo cuadrado	m/s^2	—

Este sistema de unidades permite una **medición precisa y coherente**, facilitando la comparación de datos y la realización de cálculos en ciencia y tecnología.



Caso práctico

Para clasificar las magnitudes en **fundamentales** y **derivadas**, recordemos que:

- **Magnitudes fundamentales** son aquellas que se definen por sí

mismas y no dependen de otras magnitudes.

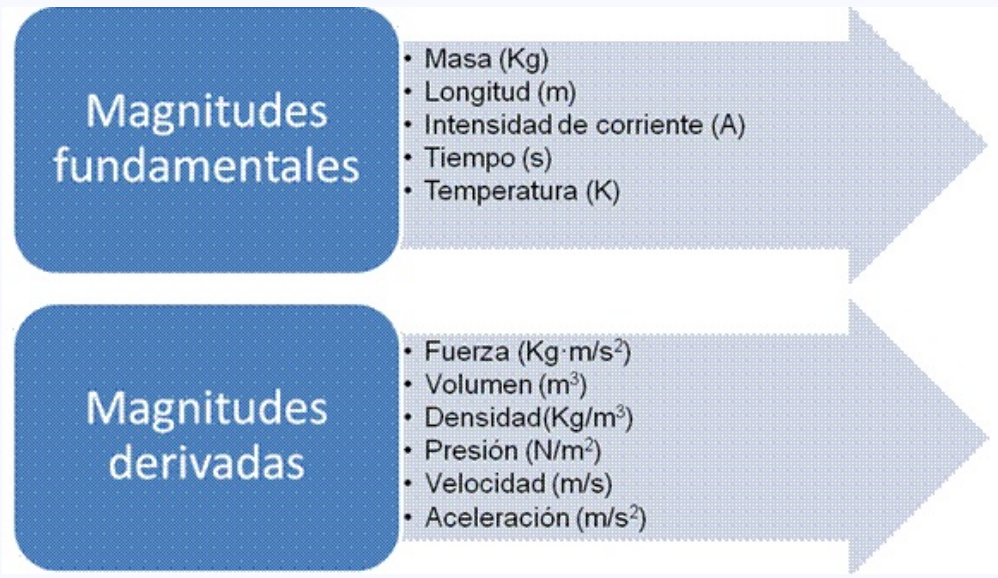
- **Magnitudes derivadas** son aquellas que se definen en función de las magnitudes fundamentales.

Clasificación:

- **Magnitudes Fundamentales**:
  - Masa
  - Longitud
  - Intensidad de corriente
  - Tiempo
  - Temperatura
- **Magnitudes Derivadas**:
  - Fuerza (se define como masa × aceleración)
  - Volumen (se define como longitud^3)
  - Densidad (se define como masa/volumen)
  - Presión (se define como fuerza/área)
  - Velocidad (se define como distancia/tiempo)
  - Aceleración (se define como cambio de velocidad/tiempo)

Esta clasificación permite identificar las unidades básicas y sus combinaciones en diversas aplicaciones científicas y tecnológicas.

SOLUCION



1.2. Velocidad y Aceleración



Conocimiento previo

Una persona que está sentada en un tren que circula por las vías, ¿ está en movimiento o no ?. Todo depende que punto cojamos como referencia:

Si yo soy un viajero que está sentado junto a el en el tren, esa persona no está en movimiento, ya que no cambia de posición con respecto al punto de referencia que soy yo; siempre está a la misma distancia de mí.

En cambio, si estoy situado en un banco de la estación cuando pasa el tren, sí está en movimiento, ya que cambia de posición; no estamos siempre a la misma distancia, sino que esta va aumentando.

Decimos que un **cuerpo está en movimiento** cuando cambia de posición respecto a un **punto de referencia**, lo que implica una variación continua en su **distancia** con respecto a dicho punto. Para describir el movimiento de un cuerpo, es esencial comprender algunas **características clave** y dos **magnitudes fundamentales** asociadas: la **velocidad** y la **aceleración**.

Características del movimiento:

- **Trayectoria**: Es la sucesión de puntos que recorre un cuerpo en movimiento. Dependiendo de la forma de esta trayectoria, distinguimos entre dos tipos de movimiento:
  - **Rectilíneo**: Cuando la trayectoria es una línea recta.
  - **Curvilíneo**: Cuando la trayectoria sigue una línea curva.
- **Distancia (e)**: Es el **espacio recorrido** por el objeto en movimiento. Se considera una **magnitud escalar** (solo tiene magnitud, no dirección) y se mide en **metros (m)**.
- **Tiempo (t)**: Representa la **duración** o la **separación entre dos eventos** y es una medida fundamental en el estudio del movimiento. Es una magnitud que se mide en **segundos (s)**.

Estos conceptos básicos permiten una comprensión más profunda de **velocidad** y **aceleración**, magnitudes que describen cómo cambia la posición y la rapidez de un objeto a lo largo de su movimiento.

Caso práctico

Ejercicio 3

Relacionar los movimientos que realizan los cuerpos citados debajo con su correspondiente trayectoria.

a) Un cuerpo cae desde un tercer piso.

b) El extremo de las manecillas de un reloj.

c) Los planetas alrededor del Sol.

d) Una bala disparada por un fusil.

SOLUCION

a) El cuerpo al caer de un tercer piso en una trayectoria rectilínea.

b) Trayectoria curvilínea, el extremo de la manecilla del reloj dibuja una circunferencia.

c) Trayectoria curvilínea, los planetas giran alrededor del sol elípticamente.

d) Trayectoria curvilínea, la bala de un fusil describe una parábola.

1.2.1. Velocidad

La **velocidad** es una **magnitud vectorial** que describe el **desplazamiento** de un cuerpo en un intervalo de **tiempo**. Existen dos tipos principales de velocidad: la **velocidad media** y la **velocidad instantánea**.

- **Velocidad media (Vm)**: Es una medida de la rapidez con la que un cuerpo se desplaza a lo largo de un intervalo de tiempo. Se calcula dividiendo la **distancia recorrida** por el **tiempo empleado** en recorrerla:

$$V_m = \frac{e}{t}$$

donde ee representa la distancia y tt el tiempo. La **unidad de medida** de la velocidad en el Sistema Internacional es el **metro por segundo (m/s)**.

- **Velocidad instantánea**: Es la velocidad que tiene un cuerpo en un **instante específico**, en lugar de un intervalo de tiempo. Representa la rapidez y dirección del cuerpo en un momento dado, sin considerar el desplazamiento total ni el tiempo total.

Estos dos tipos de velocidad permiten describir tanto el movimiento global de un cuerpo como su comportamiento en un punto exacto de su trayectoria.



Conocimiento previo

Para realizar cálculos con la velocidad , siempre debemos de conocer dos de sus tres parámetros (velocidad, distancia y tiempo) y despejar el tercero. De esta forma podemos encontrar otras dos ecuaciones que se derivan de la anterior:

$$e = V \cdot t => t = \frac{e}{V}$$

Es muy importante que las tres magnitudes tengan las unidades “coincidentes” entre ellas.

Ejemplo:

Si un coche va a una velocidad de 25 m / s , calcular que espacio recorrerá en 2 h.

e = v * t e = 25 x 2 = 50?

El problema está mal hecho, ya que tenemos dos unidades de tiempo que no coinciden. Por eso, lo que hay que hacer es pasar los m / sg a Km / h ó las horas a segundos.

2 h. x 3.600 sg/h= 7.200 sg ; e = 25 x 7.200 = 180.000 m = 180 km

25 m / sg x 3.600 sg/h = 90 km / h ; e = 90 x 2 = 180 km

1.000 m/km

Podemos utilizar las siguientes reducciones para pasar de m/sg a km/h y viceversa:

$$\frac{3600 sg/h}{1000 m/km} = 3{,}6$$

Ejemplo:

m/sg a km/h: **multiplicando**: 25 m/sg x 3'6 = 90 km/h

km/h a m/sg: **dividiendo:** $\frac{90 km/h}{3{,}6} = 25 m/sg$



Caso práctico

Ejercicio 4

Una persona recorre un tramo de 600 metros a la misma velocidad, invirtiendo un tiempo de 10 minutos, después se detiene durante cinco minutos y luego vuelve a caminar, también a velocidad constante, recorriendo 240 metros en cuatro minutos. Calcula la velocidad en cada tramo del recorrido en metros /segundo.

Solución

En primer lugar debemos calcular el tiempo en segundos, 10 minutos son 600 segundos. Y 4 minutos son 240 segundos.

v = e / t

- Primer tramo: v = 600/600 = 1 m/s
- Segundo tramo, la velocidad es nula, está descansando.

- Tercer tramo: v = 240/240 = 1 m/s

La velocidad de esta persona antes y después del descanso es la misma, va a una velocidad constante.



Caso práctico

Ejercicio 5

Un motorista sale de Toledo a las 3 horas y 30 minutos a una velocidad de 90 Km/h, si la distancia entre Madrid y Toledo es de 64 Km y mantiene su velocidad constante durante todo el camino, ¿Cuánto tiempo tardará en llegar a Madrid? ¿A qué hora llegará?

Solución

En primer lugar debemos pasar nuestros datos a unidades del Sistema Internacional, para que los cálculos nos resulten efectivos. 64 Km = 64000m.

La velocidad de 90 Km/ hora, si lo pasamos a m/s tenemos:

$$\frac{90km}{1h} = \frac{90000m}{3600s} = 25m/s$$

Entonces vamos a calcular el tiempo que tarda el motorista en llegar a Madrid:

$$t = \frac{e}{V} = \frac{64000}{25} = 2560s$$

Tarda en llegar, 2560 segundos que son 42,6 minutos. Con lo cual si ha salido a las 3 horas 30 minutos, habrá llegado a Madrid a las 4 horas con 12,6 minutos

Llamamos **Movimiento Rectilíneo Uniforme (m. r. u.)** a aquel cuya trayectoria es la línea recta y su velocidad permanece constante, es decir, no varía durante todo el recorrido. Estos movimientos los podemos estudiar gráficamente mediante el análisis de

dos tipos de gráficas:

A) Gráfica espacio-tiempo (e - t) :

En esta gráfica se representa el espacio (o distancia) en el eje vertical (eje y), mientras que en el eje horizontal (eje x) representamos el tiempo.

A partir de esta gráfica, podremos calcular distancias recorridas por el objeto y tiempo que tarda en recorrer una distancia.

Características de la gráfica:

- Siempre sale una línea recta.
- Siempre pasa por el punto (0 , 0).
- La pendiente de la recta viene dada por la velocidad, cuanto mayor sea la velocidad del móvil, mayor es la pendiente.

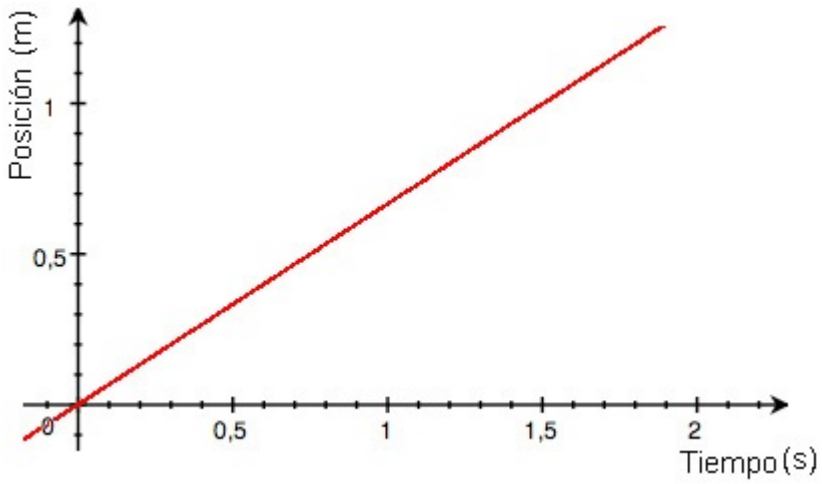


Imagen nº 1: Grafica Espacio-Tiempo Autor: Desconocido

Fuente: WikimediaCommons

B) Gráfica velocidad-tiempo (v - t) :

En esta gráfica se representa la velocidad en el eje vertical (eje y) y el tiempo en el eje horizontal (eje x). Como la velocidad permanece constante, no hace falta calcular valores, ya que para cualquier valor del tiempo la velocidad siempre vale lo mismo.

Características de la gráfica:

- Siempre sale una línea recta, paralela al eje " x ".
- La distancia de la recta al eje " x " depende de la velocidad, cuanto mayor sea la velocidad, mayor es la distancia.

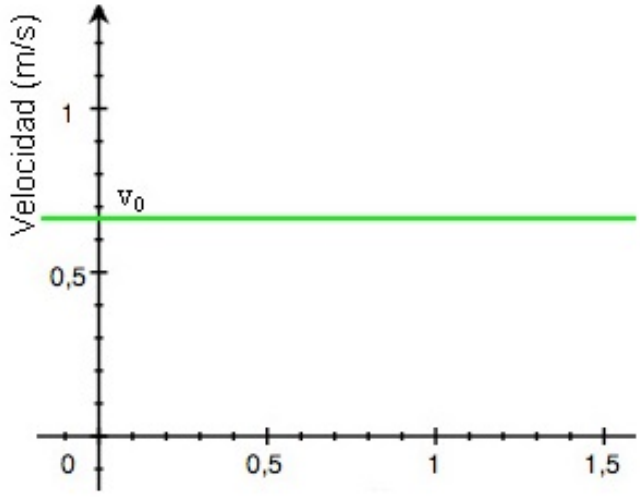


Imagen nº 2: Grafica Velocidad-Tiempo Autor: Desconocido

Fuente: Wikicommons

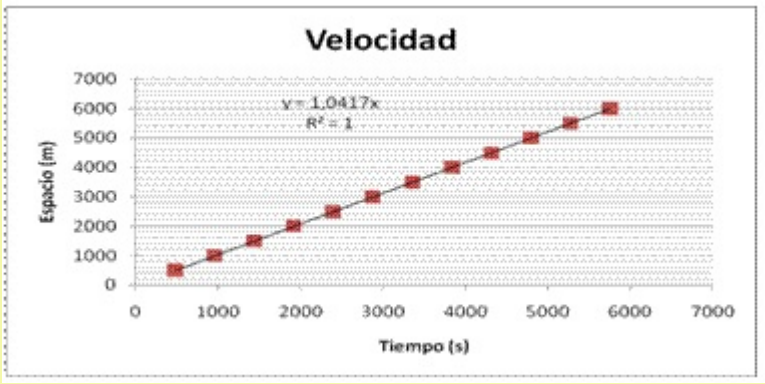
Caso práctico

Ejercicio 6

Representa en los ejes perpendiculares el espacio que recorre y el tiempo que tarda una persona que camina durante 6 kilómetros, siempre a la misma rapidez según la siguiente tabla:

Tiempo (min)	Tiempo (s)	Espacio (Km)	Espacio (m)
8	480	0,5	500
16	960	1	1000
24	1440	1,5	1500
32	1920	2	2000
40	2400	2,5	2500
48	2880	3	3000
56	3360	3,5	3500
64	3840	4	4000
72	4320	4,5	4500
80	4800	5	5000
88	5280	5,5	5500
96	5760	6	6000

a) ¿Qué línea se obtiene con la representación?



SOLUCION

La línea es una recta, lo cual nos lleva a pensar que se trata de un movimiento rectilineo uniforme, con velocidad constante. Vamos a comprobarlo:

$$\frac{e}{t}=v;v=\frac{500}{480}=1{,}041m/s$$

$$v=\frac{4000}{3840}=1{,}041m/s$$

b) ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer 100 metros?

El tiempo que tarda en recorrer 100 m, podriamos ir a la gráfica y mirarlo, pero al empezar en 500 m, lo mejor es usar la ecuación de la velocidad:

SOLUCION

$$\frac{e}{t}=v;v=\frac{100}{t}=1;\frac{0{,}41m}{s}$$

$$t=\frac{100}{1{,}041}=95{,}99s$$

c) ¿Cuántos metros recorre en una hora?

SOLUCION

$$\frac{e}{t} = v; v = \frac{m}{60} = \frac{1{,}041m}{s}$$

$$t = 60 * 1{,}041 = 62{,}46m$$

d) ¿Cuál es su velocidad?

SOLUCION

La velocidad ya la hemos calculado en el apartado a) podríamos calcularla para cada par de valores, y veríamos que es constante:

Tiempo (s)	Espacio (m)	v=e/t (m/s)
480	500	1,041666667
960	1000	1,041666667
1440	1500	1,041666667
1920	2000	1,041666667
2400	2500	1,041666667
2880	3000	1,041666667
3360	3500	1,041666667
3840	4000	1,041666667
4320	4500	1,041666667
4800	5000	1,041666667
5280	5500	1,041666667
5760	6000	1,041666667

e) ¿Tiene un movimiento uniforme?

SOLUCION

El movimiento es uniforme, ya que la velocidad permanece constante en todo el recorrido, su valor es 1, 041m/s o en Km/ min,

$$\frac{1.041m}{1s} = \frac{0{,}001km}{0{,}000277min} = 3{,}6km/min$$



Caso práctico

Ejercicio 7

¿A cuántos m/s equivale la velocidad de un móvil que se desplaza a 72 km/

h?

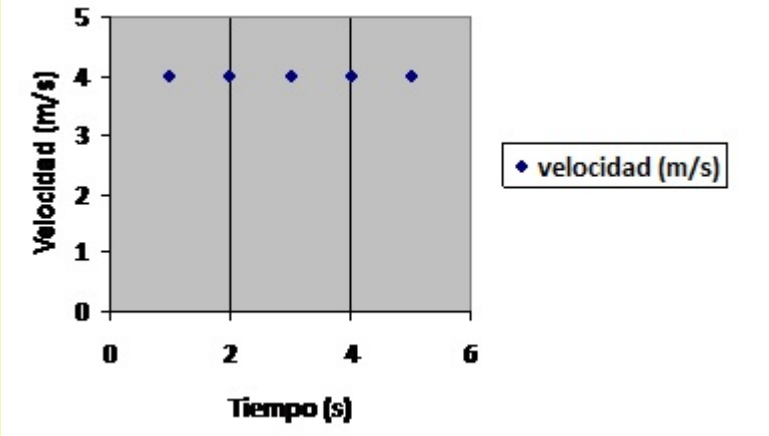
SOLUCION

Los kilómetros se deben pasar a metros para ello se multiplica por mil. Una hora esta constituida por 60 minutos y cada minuto son 60 segundos, por tanto para saber los segundos en una hora se debe multiplicar el tiempo en horas por el número de segundos que transcurren en ella, 60 x 60 = 3600 segundos en una hora.

$$\frac{72km}{1hora} = \frac{72000m}{3600s} = 20m/s$$

Ejercicio 8

En el gráfico, se representa un movimiento rectilíneo uniforme, averigua gráfica y analíticamente la distancia recorrida en los primeros 4 s.



SOLUCION

Datos: v = 4 m/s ---- t = 4 s

$$e = V \cdot t$$

$$e = 4 \cdot 4 = 16m$$

1.2.2. Aceleración

La **aceleración** es una magnitud que expresa como cambia la velocidad de un cuerpo en la unidad de tiempo. Es decir, nos explica los cambios de velocidad que sufren los cuerpos. La aceleración se mide en m/s^2.

A partir de esta definición, podemos calcular la aceleración de un cuerpo mediante de la siguiente expresión:

$$a = \frac{V_f - V_o}{t}$$

La aceleración de un cuerpo puede ser positiva o negativa. Un cuerpo que tiene aceleración positiva (a>0) aumenta su velocidad conforme aumenta el tiempo. Por contra, un cuerpo que tiene aceleración negativa (a<0) disminuye su velocidad.



Caso práctico

Ejercicio 9

Un vehículo que circula por la carretera acelera para poder adelantar a un camión, pasando de una velocidad de 10 m/s a otra de 15 m/s. ¿Cuál es la aceleración del vehículo si ha tardado 10 s en hacerlo?

Siempre antes de sustituir los datos en una fórmula debemos de comprobar que las unidades son las correctas.

En caso de que alguna magnitud no venga expresada en su unidad fundamental, deberemos de hacer el cambio de unidades correspondiente.

Solución

Partiendo de la expresión y comprobando antes de sustituir que las unidades son las correctas, calculamos la aceleración:

$$a = \frac{V_f - V_o}{t} = \frac{15 - 10}{10} = \frac{5}{10} = 0,5 m/s$$

Llamamos **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (m. r. u. v.)** a aquel cuya trayectoria es la línea recta , y su velocidad no permanece constante, sino que varía con el tiempo y que por tanto posee una aceleración.

Para resolver los problemas de este tipo de movimiento se emplean dos ecuaciones :

$$v_f = v_o + a\,t \qquad\qquad e = v_o\,t + (1/2)a\,t^2$$

Podemos analizar este tipo de movimiento mediante el estudio de tres gráficas :

A) Gráfica espacio-tiempo (e - t) :

El tiempo se representa en el eje x, mientras que el espacio lo representamos en el eje y. Con esta gráfica podemos calcular la distancia recorrida por un objeto con movimiento acelerado en función del tiempo transcurrido.

Características de la gráfica:

- Siempre pasa por el punto (0 , 0).
- Siempre nos sale una parábola.
- La abertura de las ramas viene dada por la aceleración ; cuanto mayor sea la aceleración menor es la abertura , y viceversa .

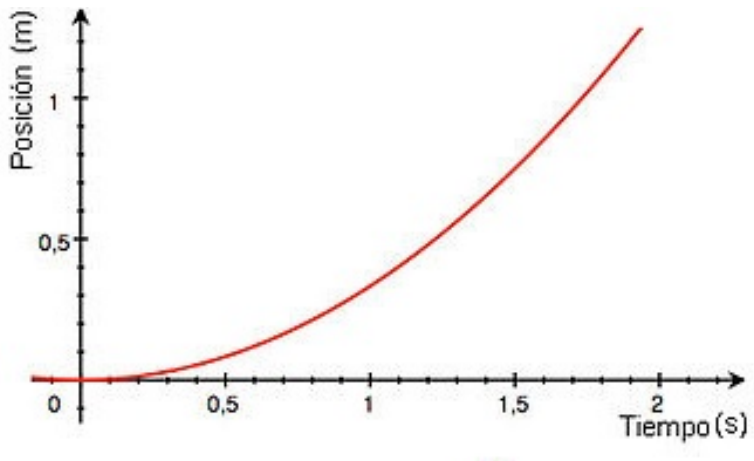


Imagen nº 3: Grafica Espacio-Tiempo Autor: Desconocido

Fuente: Wikipedia

B) Gráfica velocidad-tiempo (v - t) :

El tiempo se representa en el eje " x " y la velocidad en el eje " y ". Con ella podemos hallar la velocidad de un objeto con aceleración constante en cualquier momento.

Características de la gráfica

- Siempre sale una línea recta.

- No siempre pasa por el punto (0 , 0) , ya que el objeto podía tener una velocidad inicial distinta de cero (en el ejemplo de abajo la velocidad inicial es de 0,4 m/s).
- La pendiente de la recta viene dada por la aceleración; cuanto mayor es la aceleración mayor es la pendiente.
- Si el movimiento es uniformemente desacelerado, la gráfica será decreciente (pendiente negativa) y el punto de corte de la gráfica con el eje del tiempo (eje x), nos muestra el tiempo que tarda el móvil en pararse.

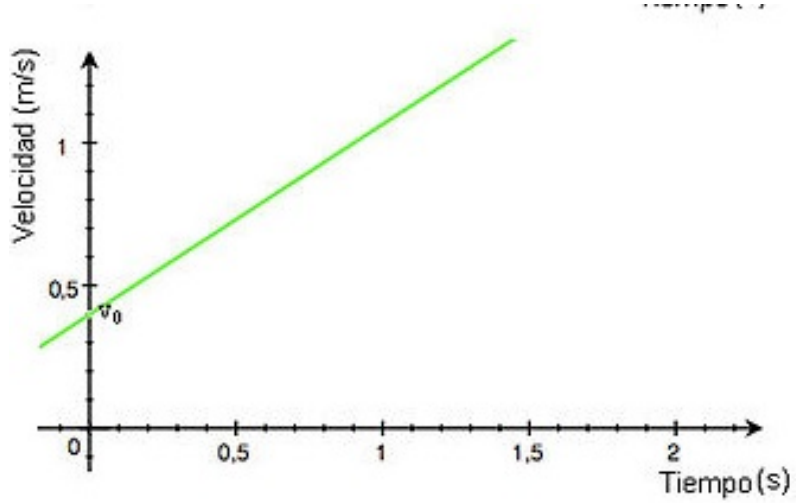


Imagen nº 4: Grafica Velocidad-tiempo Autor: Desconocido

Fuente: Wikipedia

C) Gráfica aceleración-tiempo (a - t) :

La aceleración se representa en el eje vertical (eje y) y el tiempo en el eje horizontal (eje x). Como la aceleración permanece constante, no hace falta calcular valores, ya que para cualquier valor del tiempo la aceleración siempre vale lo mismo.

Características de la gráfica:

- Siempre sale una línea recta, paralela al eje " x ".
- La distancia de la recta al eje " x " depende de la aceleración, cuanto mayor sea la aceleración, mayor es la distancia al eje horizontal.

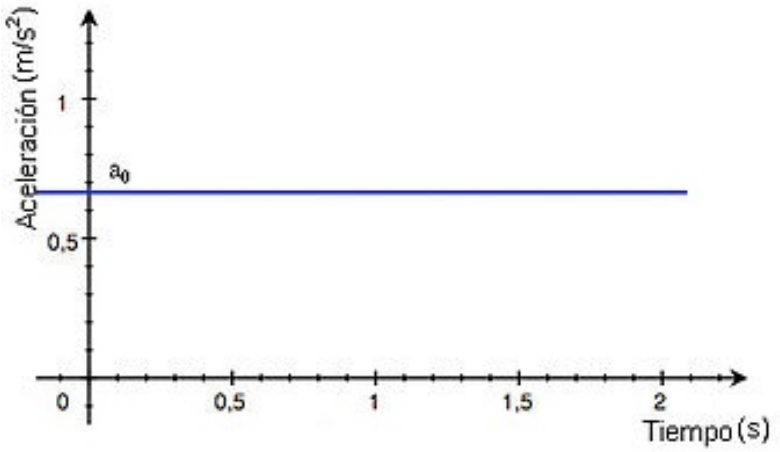


Imagen nº 5: Grafica aceleración-tiempo Autor: Desconocido

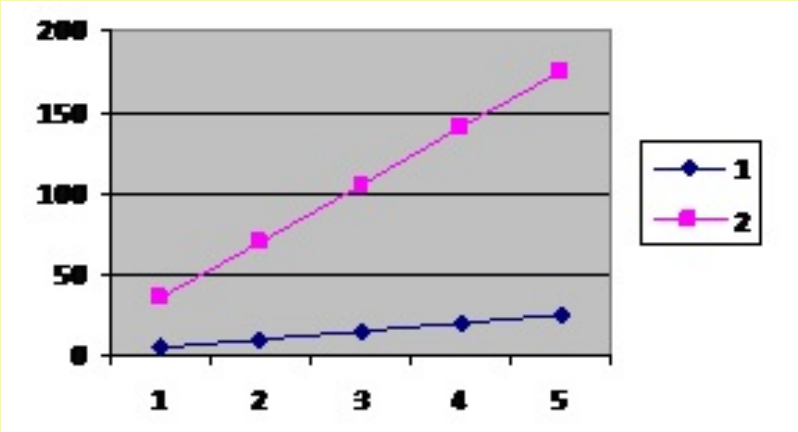
Fuente: Wikipedia

Caso práctico

Ejercicio 10

En la gráfica se han representado la velocidad y el tiempo de dos móviles 1 y 2.

a) ¿Cuál de los dos lleva mayor aceleración? ¿Por qué?



Mostrar retroalimentación

Si observamos la gráfica en la que se representan las velocidades en función del tiempo, vemos que la velocidad del objeto 2 aumenta mucho más que la del

objeto 1 en el mismo tiempo, pues su pendiente es mayor. Ello significa que para un mismo tiempo, el cuerpo 2 ha alcanzado mayor velocidad que el primero, luego su aceleración es mayor.

Por lo tanto, en el móvil 1 la aceleración es menor que en el móvil 2.

b) ¿Qué velocidad lleva cada objeto a los 4 segundos?

Mostrar retroalimentación

Si tomamos trazamos una línea vertical hacia arriba desde el punto t = 4 s, en los puntos de corte con cada una de las gráficas nos muestra los valores de velocidad.

Podemos comprobar que la línea que corta a la gráfica 1, ese objeto tiene una velocidad de 20 m/s aproximadamente.

Para el objeto número 2 la velocidad es de 150 m/s aproximadamente.



Objetivos

Un ejemplo de movimiento rectilíneo y uniformemente acelerado y que todos hemos comprobado experimentalmente es la **caída libre de los cuerpos**, en el cual la aceleración que actúa sobre los cuerpos es la gravedad (**g = 9´8 m / s^2**).

Cuando el cuerpo sube el movimiento es uniformemente desacelerado (a=g=negativa), ya que va disminuyendo su velocidad hasta que llega al punto más alto, en el cual se detiene (v=0).

A continuación el objeto comienza a bajar en un movimiento uniformemente acelerado (a=g=positiva), con lo que cada vez tiene una mayor velocidad.

Las características más importantes de este movimiento son :

1) La velocidad del objeto en el momento del lanzamiento es igual a la velocidad del objeto a la llegada.

2) El tiempo que tarda en subir es igual al tiempo que tarda en bajar.

1.3. Deformación

Como hemos visto, el efecto que produce una **fuerza** sobre un cuerpo puede ser:

- Modificación en el **estado de movimiento**,
- Cambio en su **velocidad**,
- Alteración en la **forma del cuerpo** que recibe la fuerza.

En este apartado, nos enfocaremos en este último efecto, cuando las fuerzas que actúan sobre un objeto provocan **deformaciones** en su forma. Según el tipo de interacción, las deformaciones pueden clasificarse en:

- **Deformación elástica**: Ocurre cuando, al dejar de aplicar la fuerza sobre el cuerpo, éste **recupera su forma original** o posición inicial. En este caso, el material vuelve a su estado inicial tras el cese de la fuerza aplicada.

  Ejemplos: Una puerta que se cierra con un muelle, regresando a su posición al dejar de empujarla; o una goma que, al ser estirada, recupera su longitud inicial al soltarla.

- **Deformación inelástica**: Ocurre cuando, al cesar la fuerza aplicada, el cuerpo **no recupera su forma original** ni su posición inicial. En estos casos, la deformación es permanente debido a la naturaleza del material.

  Ejemplos: Aplastar la nieve, que conserva la nueva forma al ser comprimida, o moldear barro, que mantiene la forma que se le da.

La comprensión de estas deformaciones es esencial para entender cómo los materiales responden a distintas fuerzas y para su aplicación en estructuras y diseño de materiales.

2. Principales Fuerzas de la Naturaleza

En la Naturaleza existen muchas fuerzas, todas las cuales experimentamos en nuestra vida constantemente sin darnos cuenta y que son causantes de numerosas situaciones que nos afectan en nuestro día a día.

¿Por qué rebotan los objetos?

¿Qué provoca que los imanes atraigan objetos metálicos?

¿Por qué todo lo que sube vuelve a bajar?

Todas estas preguntas y otras muchas tienen su respuesta en fuerzas que existen en la naturaleza y que vamos a tratar de comprender mejor.

2.1. Fuerza Gravitatoria

En la **naturaleza** existen numerosas **fuerzas** que interactúan constantemente a nuestro alrededor, influyendo en situaciones cotidianas que muchas veces pasan desapercibidas, pero que afectan nuestra vida diaria de diversas maneras.

1. **¿Por qué rebotan los objetos?**
2. **¿Qué hace que los imanes atraigan objetos metálicos?**
3. **¿Por qué todo lo que sube, eventualmente, vuelve a bajar?**

Estas preguntas y muchas otras tienen sus respuestas en las fuerzas naturales que actúan sobre los cuerpos. Desde la **fuerza gravitacional**, que nos mantiene en el suelo, hasta la **fuerza magnética** que hace que los imanes atraigan ciertos materiales, o las fuerzas elásticas responsables del rebote de objetos, todas estas fuerzas rigen el comportamiento de los objetos que nos rodean. En este apartado, exploraremos y comprenderemos mejor estas fuerzas fundamentales de la naturaleza y sus efectos.

👀 Debes conocer

Si lanzas una pelota al aire o das un salto, inevitablemente terminarás regresando al suelo. Esto sugiere que debe existir una **fuerza** que atrae a cualquier cuerpo hacia la **Tierra**. Pero, ¿cuál es el origen de esta atracción?

En el siglo XVII, el científico **Isaac Newton** abordó esta pregunta y formuló la respuesta en su **Ley de la Gravitación Universal**:

> "La fuerza de atracción entre dos cuerpos es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa".

Esto significa que cualquier cuerpo que posea **masa** ejerce una **fuerza de atracción** a distancia sobre otros cuerpos con masa. A esta fuerza se le denomina **fuerza gravitatoria**, y la interacción que se establece entre cuerpos a través de esta atracción es la **interacción gravitatoria**.

Sin embargo, la **fuerza gravitatoria** es extremadamente débil a escalas pequeñas, y solo se percibe de manera significativa cuando se trata de **masas enormes**, como la de los planetas. Es precisamente esta fuerza la que nos mantiene "pegados" a la Tierra y la que rige el movimiento de los astros en el espacio.

¡Es importante no confundir **masa** y **peso**!

La **masa** representa la cantidad de **materia** que tiene un cuerpo y se mide en **kilogramos**

(kg). Por otro lado, todos los cuerpos con masa son atraídos por la **fuerza de gravedad** que ejerce la Tierra (o cualquier otro planeta) sobre ellos. Esa fuerza de atracción es lo que conocemos como **peso** del cuerpo, que se expresa en **newtons (N)** o en **kilogramos-fuerza (kgf)**.

Así, el **peso** es la **fuerza** que la **gravedad** ejerce sobre una masa. Aunque ambas magnitudes están relacionadas, no son lo mismo: el peso y la masa están vinculados por la **aceleración de la gravedad** según la fórmula:

$$P = m \cdot g$$

Donde:

- P es el **peso**, en **Newtons (N)**,
- m es la **masa**, en **kilogramos (kg)**,
- g es la **aceleración de la gravedad** (9,8 m/s² en la Tierra).

Para aclarar este concepto, consideremos el siguiente ejemplo: Un niño con una masa de **36 kg** en la Tierra tendría un peso calculado como:

Este ejemplo muestra que el peso depende de la gravedad y varía según el lugar, mientras que la masa es constante sin importar la ubicación del cuerpo.



Caso práctico

Ejercicio 11

Si nos dicen que un objeto tiene un peso de 490 N, ¿cuál es su masa?

Solución

$$m = \frac{P}{g} = \frac{490}{9,8} = 50kg$$



Objetivos

Matemáticamente la fuerza de atracción gravitatoria entre dos cuerpos se expresa de la siguiente forma:

$$F = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}$$

donde:

i. G es la constante de gravitación universal, G = $6{,}67 \cdot 10^{-11}$ $N \cdot m^2/kg^2$
ii. M y m son las masas de los cuerpos que interaccionan en kg
iii. r es la distancia que los separa en m.

2.2. Fuerza de Rozamiento

Si a un coche que circula por una carretera horizontal se le acaba la gasolina, el motor dejaría de funcionar y según la **ley de inercia de newton** debería de continuar con movimiento rectilíneo y uniforme; sin embargo la experiencia nos demuestra que termina parándose. ¿Por qué?

Pues obviamente porque debe de existir una fuerza que se opone al movimiento: es la llamada **fuerza de rozamiento**:

Fuerza de rozamiento es toda fuerza opuesta al movimiento, la cual se manifiesta en la superficie de contacto de dos cuerpos siempre que uno de ellos se mueva o tienda a moverse sobre otro.

La causa de la existencia de esta fuerza es la siguiente: las superficies de los cuerpos, incluso las de los aparentemente lisos, no son lisas; presentan una serie de asperezas de forma que al apoyar un cuerpo sobre otro no deslizan entre sí, lo que obliga a la aplicación de una fuerza adicional a la del movimiento para conseguir vencer esa oposición.

La fuerza de rozamiento es proporcional a la fuerza que actúa sobre el móvil y la podemos calcular de la siguiente forma:

$$F_r = \mu \cdot N$$

Donde:

F_r = Fuerza de rozamiento

μ = Coeficiente de rozamiento

N = Fuerza normal

Coeficiente de rozamiento:

El coeficiente de rozamiento de un cuerpo sobre otro es un coeficiente característico de las superficies en contacto y expresa la relación que existe entre la fuerza de rozamiento y la que actúa sobre el móvil perpendicularmente a su plano de deslizamiento.

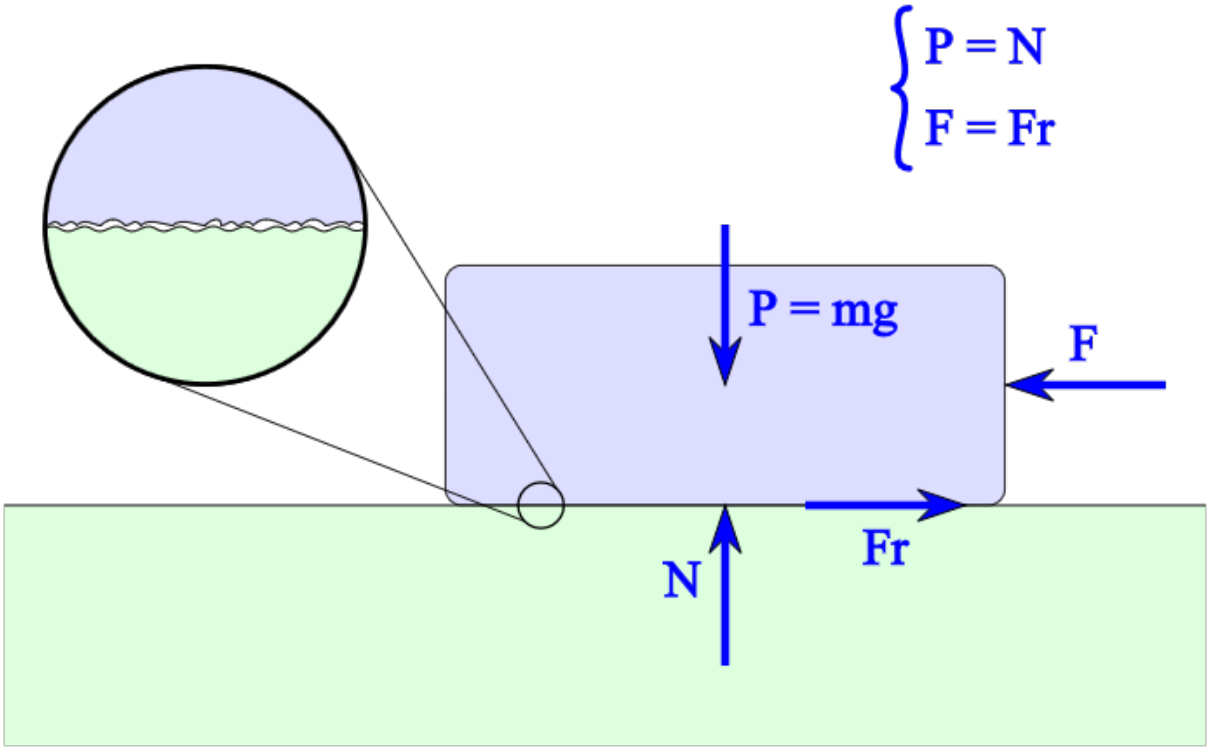


Imagen nº 6: Fuerza Rozamiento Autor: HITE

Fuente: Wikimedia Commons Licencia: Creative Commons

Actividad

Los factores de los que depende la fuerza de rozamiento fueron enunciados por Guillaume Amontons (1663-1705) y Charles Augustin de Coulomb (1736-1806) y establecen que:

- La fuerza de rozamiento entre dos cuerpos es proporcional a la fuerza normal que ejerce un cuerpo sobre el otro.
- La fuerza de rozamiento no depende del área de contacto de ambos cuerpos, aunque sí de la naturaleza de sus materiales.
- La fuerza de rozamiento no depende de la velocidad a la que se deslicen los cuerpos.
- La fuerza de rozamiento tiene sentido opuesto al movimiento (a la velocidad).

Caso práctico

Ejercicio 12

Un caja de 60 kg de masa se encuentra en reposo sobre un suelo horizontal que posee un coeficiente de rozamiento de 0.25. Calcular la fuerza de rozamiento y la aceleración de la caja si se aplica una fuerza horizontal de 400 N.

Solución

La fuerza de rozamiento la calculamos mediante la expresión:

$Fr = \mu \cdot N \Rightarrow Fr = \mu \cdot m \cdot g \Rightarrow Fr = 0.25 \cdot 60\ kg \cdot 9.8\ m/s^2 \Rightarrow Fr = 147\ N$

Una vez que conocemos la fuerza de rozamiento, podemos determinar cual es la aceleración que adquiere el cuerpo. Aplicando el principio fundamental o *segunda ley de Newton:*

$\sum F = m \cdot a \Rightarrow F - Fr = m \cdot a \Rightarrow 400\ N - 147\ N = 60\ Kg \cdot a \Rightarrow a = 4.21\ m/s^2$

2.3. Fuerza Eléctrica y Magnética

👀 Actividad

Conocemos que la materia está constituida por átomos, los cuales están formados por tres partículas diferentes: Protones, neutrones y electrones. Además conocemos que los protones y los neutrones forman el núcleo del átomo y contienen casi toda la masa del átomo, mientras que los electrones se mueven girando alrededor del núcleo.

No obstante, los átomos y sobre todo las partículas que los constituyen tienen otra característica fundamental y es que poseen un ***carácter eléctrico.***

Los **protones** tienen carga eléctrica positiva, los **electrones** tienen carga negativa y los **neutrones** no tienen carga eléctrica.

Los átomos tienen el mismo número de protones que de electrones y por eso su carga eléctrica es neutra o nula.

¿Qué ocurre si tratas de acercar dos imanes? ¿Qué ocurre si frotas un bolígrafo de plástico y después lo acercas a unos trocitos de papel?

Como seguro que sabrás porque lo has experimentado más de una vez, en el primer caso nos será imposible juntar los dos imanes, mientras que en el segundo caso los trocitos de papel se pegarán al bolígrafo. Vamos a ver a continuación que esas fuerzas de atracción y repulsión que acabamos de describir son debidas a las Fuerzas eléctrica y magnética.



Video nº 1: Imanes Autor: Desconocido

Fuente: Youtube

Fuerza Eléctrica y Magnética

Los cuerpos pueden poseer **carga eléctrica negativa** (cuando tienen más **electrones** que **protones**) o **carga positiva** (cuando tienen más protones que electrones). Las **cargas eléctricas** interactúan entre sí mediante **fuerzas de atracción o repulsión**: las cargas del mismo signo se repelen y las cargas de signo opuesto se atraen.

Esta interacción fue descrita en el siglo XVIII por el científico francés **Charles Coulomb** en la **Ley de Coulomb**. Según esta ley:

> La **fuerza** con la que dos **cargas puntuales** se atraen o se repelen es directamente proporcional al producto de sus cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la **distancia** que las separa. Además, esta fuerza varía según el **medio** en el que se encuentren.

De esta ley se deduce que la **fuerza eléctrica** entre dos cargas depende de tres factores:

1. El **valor de las cargas**,
2. La **distancia** que las separa,
3. El **medio** en que se encuentran (vacío, aire, agua, etc.).

Más tarde, los físicos **Hans Christian Oersted** y **Michael Faraday** descubrieron que cuando las cargas eléctricas están en **movimiento** generan **fuerzas magnéticas**, fenómeno relacionado con el **magnetismo**. Las fuerzas magnéticas actúan entre los extremos de un **imán** (polos magnéticos), de modo que los polos opuestos se atraen y los polos iguales se repelen. Este vínculo entre electricidad y magnetismo es la base de la **electromagnetismo**, una interacción fundamental en la física.



Objetivos

¿Cómo podemos calcular la Fuerza eléctrica?

$$F = K\frac{q_1 q_2}{d^2}$$

Donde:

1. F representa el valor de la fuerza y se mide en Newton (N)
2. K es una constante que depende del medio en el que actúan las cargas. Si estamos en el vacío su valor es $9{\cdot}10^9$ $N{\cdot}m^2/C^2$
3. q_1 y q_2 son los valores de las cargas y se miden en Culombios (C)

4. d expresa la distancia entre las cargas y se expresa en metros (m)

3. Electricidad

La **corriente eléctrica**, o simplemente **electricidad**, es el **movimiento ordenado de cargas libres** (normalmente electrones) a través de un **circuito eléctrico**. Para que una corriente eléctrica pueda fluir, son necesarios varios elementos básicos:

1. **Material conductor**: Un material que permita el paso de electrones, como los metales.
2. **Generador**: Un dispositivo que proporciona la **energía necesaria** a los electrones para mantener su movimiento. Los generadores pueden ser pilas, baterías, dinamos o alternadores.
3. **Receptor**: Un dispositivo que **convierte la energía eléctrica** en otro tipo de energía, como luz, calor o movimiento. Ejemplos de receptores son bombillas, motores y calentadores.

Además de estos tres elementos esenciales, es común encontrar **elementos de control y protección** en un circuito. Uno de los más sencillos es el **interruptor**, que permite abrir o cerrar el circuito para controlar el paso de la corriente.

Estos **cuatro elementos básicos** (material conductor, generador, receptor y control) forman un **circuito eléctrico**. Existen dos tipos principales de **corriente eléctrica**, cada uno adecuado para diferentes aplicaciones:

1. **Corriente continua (CC)**: En este tipo de corriente, los electrones se mueven siempre en la misma dirección. Es producida por pilas, baterías, dinamos y células fotovoltaicas.
2. **Corriente alterna (CA)**: En esta corriente, los electrones cambian de dirección periódicamente. La corriente alterna es generada por **alternadores** y es la que se utiliza en el suministro eléctrico doméstico e industrial.

Ambos tipos de corriente son fundamentales en la tecnología moderna, cada uno con aplicaciones específicas según las necesidades del dispositivo o sistema.



Imagen nº 7: Circuito eléctrico

Fuente: JCCM



Video nº 2: Corriente continua-Corriente alterna

Fuente: Youtube

Caso práctico

Ejercicio 13

¿Qué es la corriente eléctrica?

SOLUCION

La corriente eléctrica es el movimiento de electrones a través de un conductor que lo permita.

Objetivos

Los **circuitos electrónicos** que componen dispositivos como **móviles, televisores** y **ordenadores** requieren **corriente continua (CC)** para funcionar. Sin embargo, en los **enchufes domésticos** solo tenemos disponible **corriente alterna (CA)**. Esto implica que no podemos conectar estos dispositivos directamente a la red eléctrica de nuestros hogares.

Afortunadamente, existen **dispositivos** que convierten la corriente alterna en corriente continua, conocidos como **fuentes de alimentación**. Todos los aparatos electrónicos que se conectan a la red eléctrica incluyen una fuente de alimentación, ya sea **interna** (como en televisores y ordenadores) o **externa** (como en móviles y otros dispositivos portátiles).

Las fuentes de alimentación pueden presentarse con diferentes nombres, tales como **transformador, convertidor, cargador** o **alimentador**, y su función es esencial para que los dispositivos electrónicos reciban la **corriente continua** necesaria para su correcto funcionamiento. Esta conversión permite que la energía suministrada por la red eléctrica sea compatible con los circuitos internos de nuestros aparatos.



freepik. *Enchufe* (CC BY-NC-SA)

Imagen nº 8: Transformador CA a CC (cargador de móvil)

Fuente: Ultra fire España

Pregunta Verdadero-Falso

Comenta si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

Una corriente eléctrica es un movimiento ordenado de cargas libres, normalmente protones a través de un circuito eléctrico.

○ Verdadero ○ Falso

Falso

Falsa. La corriente eléctrica es un movimiento ordenado de cargas

libres, normalmente electrones a través de un circuito eléctrico.

Una batería o una pila son dispositivos que suministran a los electrones la energía necesaria para mantener su movimiento ordenado.

○ Verdadero ○ Falso

Verdadero

Verdadera.

Un material aislante, suele ser un hilo de cobre.

○ Verdadero ○ Falso

Falso

Falsa. El hilo de cobre es un material conductor

Un dispositivo que convierta la energía eléctrica, la que llevan los electrones en su movimiento, en otro tipo de energía, se llama, en general, receptor.

○ Verdadero ○ Falso

Verdadero

Verdadera.

La corriente continua (CC), en la que los electrones circulan aleatoriamente.

○ Verdadero ○ Falso

Falso

Falsa. En la corriente continua (CC), los electrones circulan siempre en el mismo sentido.

La corriente alterna (CA), en la que los electrones mantienen constante su sentido de circulación

○ Verdadero ○ Falso

Falso

Falsa. En la corriente alterna (CA), los electrones cambian constantemente su sentido de circulación.

En los enchufes de nuestras casas disponemos solo de corriente alterna.

○ Verdadero ○ Falso

Verdadero

Verdadera

Todos los aparatos electrónicos que enchufamos a la red o bien disponen internamente de una fuente de alimentación o bien se alimentan solos.se conectan a través de una fuente de alimentación.

○ Verdadero ○ Falso

Falso

Falsa. Todos los aparatos electrónicos que enchufamos a la red o bien disponen internamente de una fuente de alimentación o bien se conectan a través de una fuente de alimentación.

3.1. Conceptos eléctricos

Uno de los instrumentos de medición más comunes en **electricidad** y **electrónica** es el **polímetro**, también conocido como **multímetro** o **téster**. Este dispositivo permite medir diversas **magnitudes eléctricas** esenciales en el análisis y diagnóstico de circuitos. Con un polímetro, se pueden realizar mediciones de **tensión (voltaje)**, **corriente**, **resistencia** y, en algunos modelos avanzados, también **capacitancia**, **frecuencia** y **continuidad**. Estas magnitudes eléctricas, que estudiaremos a continuación, son fundamentales para comprender el comportamiento de los circuitos y para asegurar su correcto funcionamiento.



Polímetro digital *Polímetro analógico*

Imagen nº 9: Polímetro

Fuente: JCCM

Objetivos

En el siguiente vídeo puedes aprender a utilizar un polímetro:



Video nº 3: Funcionamiento Multímetro Autor: Carlos Hernan

Fuente: Youtube

3.1.1. Tensión, Voltaje o Diferencia de Potencial

Cuando compras una **pila** y el vendedor pregunta si la necesitas de **1,5 voltios** o **4,5 voltios**, ¿sabes realmente qué significa el término **voltios**? Si no lo sabes, en este apartado lo vamos a aprender a partir de un ejemplo muy visual:

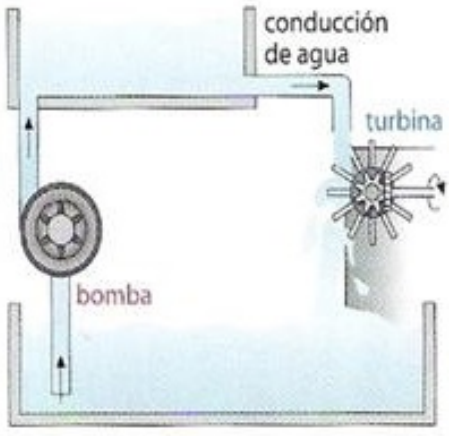


Imagen nº 10: Comparación altura-voltaje

Fuente: JCCM

maginemos dos depósitos de agua ubicados a diferentes alturas y conectados por una tubería: el agua fluirá naturalmente desde el depósito más alto al más bajo, impulsada por la diferencia de altura, y en el proceso, puede realizar un trabajo, como mover una rueda. Para que el flujo continúe, necesitaríamos una **bomba** que regrese el agua del depósito inferior al superior.

Los **electrones** en un **circuito eléctrico** se comportan de forma similar: para que exista una **corriente eléctrica**, es necesario que un punto del circuito esté a un "nivel" o **potencial** mayor que otro. En electricidad, este "nivel" se denomina **potencial eléctrico** y se mide en **voltios (V)**. Los electrones fluyen desde el **polo negativo** (bajo potencial) al **polo positivo** (alto potencial), aunque, por convenio, el **sentido de la corriente** se define desde el punto de mayor potencial al menor.

Los **generadores** como las pilas poseen dos polos o bornes a diferente potencial: el **polo positivo (+)** está a mayor potencial que el **polo negativo (-)**. En un circuito, los electrones salen del polo negativo del generador, recorren el circuito y regresan al polo positivo. Así, cuando decimos que una pila tiene **1,5 V**, estamos indicando que el polo positivo está a **1,5 voltios** por encima del polo negativo.

Cuando los electrones regresan al generador, se enfrentan a una barrera: necesitan energía adicional para pasar del polo positivo al negativo, una tarea que no pueden hacer por sí solos. Aquí es donde el generador cumple una función similar a la bomba en el sistema de agua: proporciona a los electrones la energía necesaria para completar el circuito una y otra vez, manteniendo la corriente en funcionamiento.



Imagen nº 11. Polos positivo y negativo

Fuente: JCCM



Imagen nº 12. Alessandro Volta, inventor de la pila eléctrica y en cuyo honor se nombró la unidad de d.d.p.

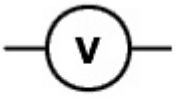
Fuente: JCCM

Cuando decimos que una pila tiene un **voltaje de 1,5 V**, nos referimos a que su **polo positivo** está a un **potencial** 1,5 voltios superior al polo negativo. De manera similar, en el caso de la **corriente doméstica** de **220 V**, esto representa la **diferencia de potencial (d.d.p.)** entre los dos orificios de un enchufe.

Pero, ¿qué ocurre cuando los **electrones** regresan al generador? Al llegar, se encuentran con una dificultad: para continuar, deben desplazarse desde el **polo positivo** al **polo negativo** dentro del generador, es decir, de un **mayor a un menor potencial**, algo que no sucede de manera natural en el movimiento de los electrones.

Podemos imaginarlo como si los electrones se toparan con una **barrera insuperable**. En el ejemplo de los depósitos de agua, sería como intentar que el agua suba sola del depósito inferior al superior: sin ayuda, esto no ocurre.

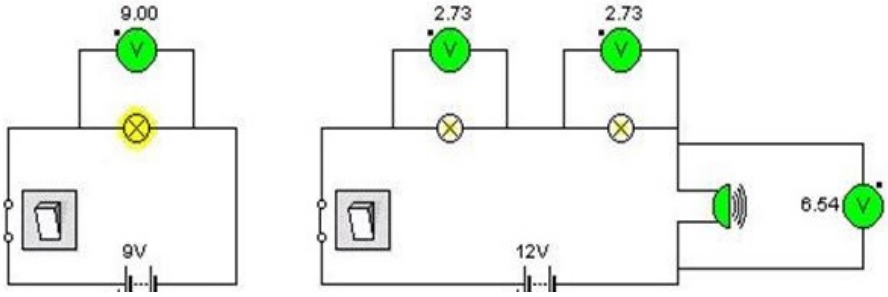
Aquí es donde interviene el **generador**. Su función es proporcionar la **energía necesaria** para que los electrones puedan volver al polo negativo, permitiendo que sigan circulando por el circuito. Así, el generador actúa como una **bomba** que impulsa a los electrones de regreso, manteniendo el flujo de corriente en el circuito, de la misma manera que una bomba de agua haría que el agua regrese al depósito superior.



Símbolo de un voltímetro

Entre dos puntos cualesquiera de un circuito por el que esté pasando la corriente eléctrica, existe una d.d.p. La d.d.p. se puede medir empleando un aparato llamado **voltímetro**.

Observa en los esquemas como se utiliza un voltímetro para medir la caída de tensión en cada bombilla y en el timbre.



Date cuenta como los 12 V de tensión que suministra la pila se van “repartiendo” entre los elementos que forman el circuito.

Un voltímetro siempre debe conectarse en paralelo.



Objetivos

A la **Diferencia de Potencia**l (abreviado d.d.p.) que se produce entre los polos de cualquier generador también se le llama **Voltaje** o **Tensión** del generador y también se mide en *voltios* "*v*"

3.1.2. Intensidad de corriente

La **Intensidad de corriente** que pasa por un circuito eléctrico hace referencia a la cantidad de carga eléctrica que circula por un conductor en un momento determinado. Esta cantidad de carga eléctrica depende directamente del número de electrones que circulan por ese conductor en ese momento.

$$I = \frac{q}{t}$$

La unidad de medida de Intensidad de corriente en el Sistema Internacional es el **Amperio (A).**

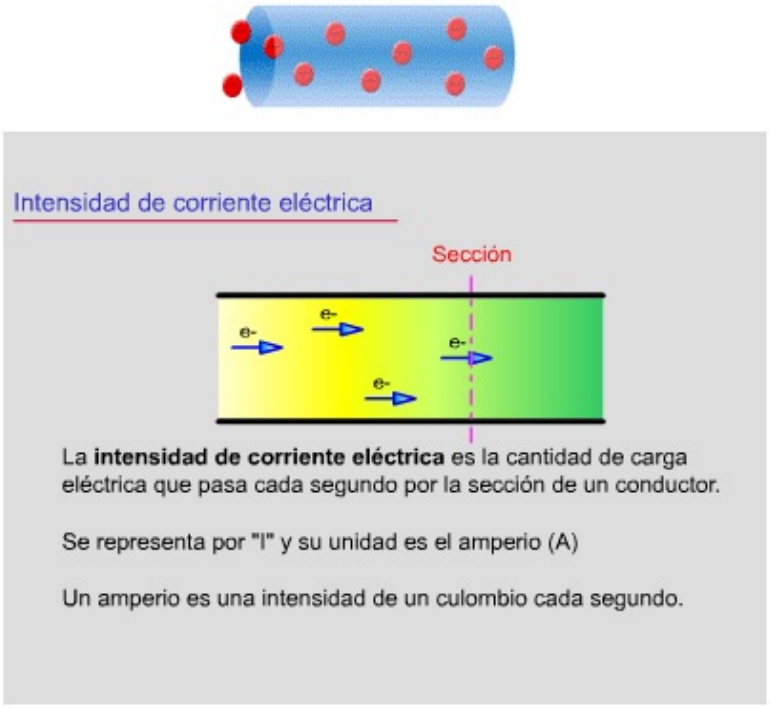


Imagen nº 13: Intensidad de corriente

Fuente: JCCM

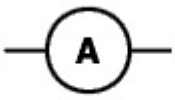


Imagen nº 14: André-Marie Ampère, descubridor de los efectos magnéticos de la corriente eléctrica.

En su honor se nombró la unidad de intensidad de corriente

Fuente: JCCM

La intensidad de corriente se mide con un aparato llamado **amperímetro**.



Símbolo de un amperímetro

Observa en los esquemas como se utiliza un amperímetro. Observa que siempre debe colocarse en serie con el resto de elementos. Se ha indicado con una flecha el sentido de la corriente:

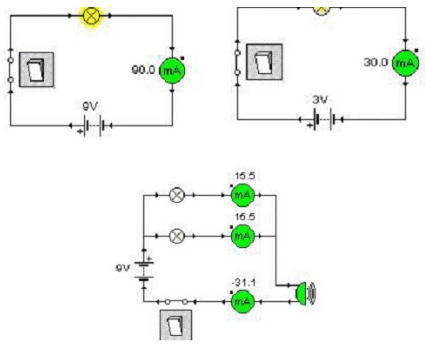


Imagen nº 15: Colocación Amperímetro

Fuente: JCCM

Observa cómo la **intensidad de corriente** depende tanto del **voltaje** proporcionado por el generador como de los **elementos** que la corriente debe atravesar en el circuito.

Dado que los valores de intensidad suelen ser pequeños, generalmente se expresan en **miliamperios (mA)**, donde **1 mA equivale a 0,001 A**. En el caso del timbre, la lectura es **negativa** porque el **amperímetro** se conectó en sentido inverso, es decir, con los polos intercambiados (el punto en el amperímetro indica el polo correcto para la entrada de corriente).

También puedes notar que la **luminosidad de las bombillas** varía en función de la **intensidad de corriente** que las atraviesa: a menor intensidad, la luz emitida disminuye. En el tercer circuito, por ejemplo, los **15,5 mA** no son suficientes para que las bombillas se enciendan con intensidad visible.

Finalmente, observa que la **suma de las intensidades** que pasan por las dos bombillas es igual a la intensidad que pasa por el timbre. Esto confirma la idea de que todos los **electrones que salen de la pila regresan a ella**, manteniendo la continuidad del flujo en el circuito ("los electrones no se esconden").

En la **definición de intensidad de corriente**, vimos que la unidad de medida de la **carga eléctrica** es el **culombio (C)**. Esta es una unidad considerablemente grande; para lograr **1 C de carga**, se necesitan aproximadamente **$6{,}25 \times 10^{18}$ electrones**. Esto significa que una carga de un culombio representa una cantidad inmensa de electrones moviéndose a través de un conductor, lo que ilustra la escala de las cargas eléctricas en los circuitos y la gran cantidad de partículas involucradas en el flujo de corriente.

Conocimiento previo

La carga eléctrica que se mueve en un circuito es la que transportan **los electrones** y que, como tienen carga negativa, **se mueven desde el polo negativo del generador hacia el polo positivo**.

Sin embargo, **por convenio, costumbre y tradición, se considera que la corriente eléctrica circula en sentido contrario, es decir, que sale del polo positivo del generador y entra en él por el polo negativo**. Es como si se supusiera que lo que realmente se mueve por el circuito son cargas positivas.

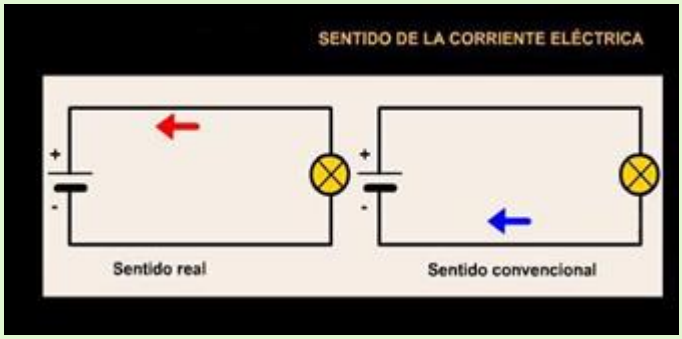


Imagen nº 16: Sentido de la corriente

Fuente: JCCM

3.1.3. Resistencia Eléctrica

En la naturaleza existen sustancias que permiten el paso de la corriente eléctrica a través de ellas, mientras otras hacen todo lo contrario, es decir, impedirlo. ¿Por qué?

Para explicarlo debemos primero recordar como está formada la materia:

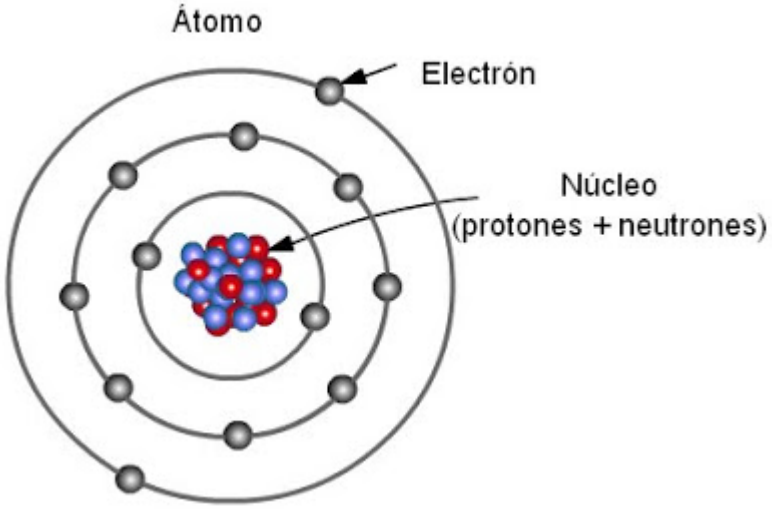


Imagen nº 17: Estructura átomo

Fuente: alijunakai Licencia: Creative Commons

Los **átomos** están compuestos por un **núcleo**, formado por **protones** y **neutrones**, y por **electrones** que se mueven alrededor de este núcleo. La capacidad de una sustancia para **conducir electricidad** depende de la **libertad de movimiento de sus electrones**. En algunas sustancias, los electrones pueden moverse fácilmente, mientras que en otras están más restringidos. Así, podemos clasificar los materiales en:

- **Conductores**: Son materiales que poseen **electrones libres** que se pueden mover con facilidad, lo que permite el flujo de corriente. Los mejores conductores son los **metales** (como el cobre y el aluminio). Además, algunas **disoluciones de sales en agua** también conducen electricidad gracias a los **iones libres** (átomos cargados que han ganado o perdido electrones y pueden moverse libremente en la solución).

- **Aislantes**: Son materiales que **no tienen electrones libres** y, por lo tanto, no conducen electricidad. Ejemplos comunes de aislantes son la **madera, el plástico, el aire, la cerámica** y el **vidrio**.

En resumen, una sustancia es conductora si posee **cargas libres** (como electrones o iones) con capacidad de movimiento; en cambio, los materiales sin cargas libres se comportan como aislantes.



Cables de cobre (conductores) protegidos por plástico (aislante)

Imagen nº 18: Conductores

Fuente: JCCM

Por último, existen materiales que no son ni completamente **conductores** ni completamente **aislantes**, pero que pueden comportarse como uno u otro dependiendo de las **condiciones** a las que estén expuestos. Estos materiales se denominan **semiconductores** y son altamente valorados en la fabricación de **componentes electrónicos** modernos.

Entre los semiconductores, el más utilizado es el **silicio (Si)**, debido a su abundancia y propiedades ideales para controlar el flujo de corriente en dispositivos electrónicos. Otros ejemplos de materiales semiconductores importantes son el **germanio (Ge)** y el **galio (Ga)**. Gracias a su capacidad de cambiar de estado según las condiciones, los semiconductores son fundamentales en la construcción de **transistores, diodos** y otros elementos esenciales para el funcionamiento de circuitos en dispositivos como ordenadores, teléfonos móviles y otros aparatos electrónicos.

Ahora imagínate intentando atravesar una concentración de miles de personas que están en una manifestación, paradas, atestando una plaza. Eso te costaría bastante esfuerzo, porque la muchedumbre ofrecería gran resistencia a tu paso; irías constantemente chocando con unos y otros.

A los electrones les pasa igual; en su movimiento por un conductor o cualquier otro dispositivo eléctrico, van chocando continuamente con los átomos que se encuentran a su paso.

La **resistencia eléctrica** es una medida de la **oposición** que presenta un dispositivo eléctrico **al movimiento de los electrones** a través de él y esta resistencia eléctrica **depende de** varios factores:

- El **tipo de material** del que esté hecho. El cobre o el aluminio tienen una resistencia muy pequeña; en cambio, los aislantes tienen una resistencia muy elevada.
- La **longitud** del dispositivo.
- La **sección** (el grosor) del dispositivo.



Imagen nº 19: Resistencia

Fuente: JCCM

La resistencia se mide en una unidad llamada **ohmio** (que se simboliza con la letra griega omega mayúscula **Ω**). El aparato empleado para medirla se llama **ohmímetro**.

Para hacer la medida basta con ponerlo **en paralelo** con el dispositivo cuya resistencia queremos medir (eso sí, sin que esté circulando por él la corriente eléctrica).

Existen unos dispositivos fabricados expresamente para que presenten cierta resistencia eléctrica. A esos dispositivos se les llama **resistencias o resistores**, y a la resistencia que presentan se la suele representar como “R”. Los estudiarás con detalle más adelante.



Símbolos empleados para las resistencias

Imagen nº 20: Símbolos Resistencias

Fuente: JCCM



Caso práctico

Ejercicio 15

¿Qué es la resistencia eléctrica de un material? ¿En qué unidades se mide?

SOLUCION

Es la oposición que muestra un material al paso de la corriente eléctrica. Su unidad de medida es el ohmio

Rellenar huecos

Ejercicio 16

Indica en qué unidades mediríamos:

a) La diferencia de potencial.	1. Ohmios
b) La resistencia.	2. Voltios
c) La intensidad.	3. Amperios

Indica en qué unidades se mediríamos:

a) La diferencia de potencial.---- [redacted]

b) La resistencia.---------- [redacted]

c) La intensidad ---------- [redacted]

Enviar

Pregunta de Elección Múltiple

El voltímetro se coloca siempre:

- a) En serie
- b) Bien colocado
- c) En paralelo
- d) Unido a la bombilla

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

Se considera por convenio:

- a) Que la corriente eléctrica sale del polo negativo del generador y entra en él por el polo positivo.
- b) Que la corriente eléctrica sale del polo positivo del generador y entra en él por el polo negativo.
- c) Que la corriente circule en el sentido anti horario.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

El amperímetro se coloca siempre en:

- a) Paralelo.
- b) Junto a la pila.
- c) En serie.
- d) Se sitúan dos juntos.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

Para medir el valor de una resistencia, se coloca el ohmímetro:

- a) En serie.
- b) Junto a la resistencia.
- c) Al lado de la pila.
- d) En paralelo.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

3.2. Circuitos eléctricos. Ley de Ohm

Los profesionales de la electricidad y la electrónica representan los circuitos mediante **esquemas,** donde cada **componente** del circuito (bombillas, motores, enchufes, cables,...) se representa mediante **un símbolo**.

En esta imagen tienes una muestra de los símbolos de los elementos más habituales en un circuito eléctrico:



Imagen nº 21: Símbolos eléctricos

Fuente: JCCM

Usando estos símbolos, un circuito sencillo se representaría de la siguiente forma:

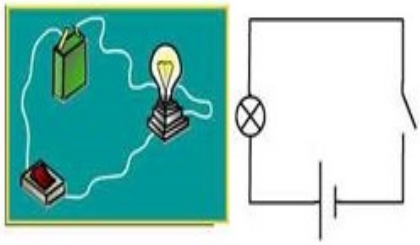


Imagen nº 22: Circuito

Fuente: JCCM

Como puedes ver en el esquema siguiente, **normalmente se incluye junto a los símbolos de los componentes un valor característico** de los mismos:

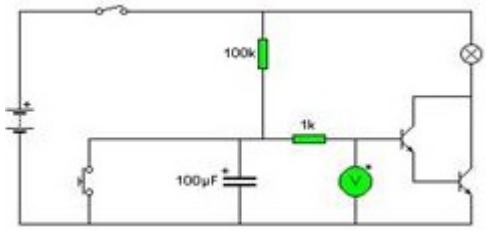


Imagen nº 23: Circuito

Fuente: JCCM

Por complicado que pueda llegar a ser un circuito eléctrico (sobre todo si es electrónico), sorprendentemente **sólo hay dos modos básicos de conectar componentes en un circuito**:

- **En serie:** Todos los elementos se conectan uno a continuación del otro formando una serie. De esta forma solamente existe una corriente, es decir, por todos los elementos circula la misma intensidad (I). En los circuitos en serie, si un elemento del circuito se desconecta, la corriente se interrumpe en todo el circuito.
- **En paralelo:** Se obtiene al unir los extremos de cada generado o de cada resistencia a un mismo punto. De esta forma cada elemento tiene su propia corriente (I) y por lo tanto, si un elemento se desconecta, el resto de elementos siguen funcionando.

Estos esquemas te aclararán las formas básicas de conexión:

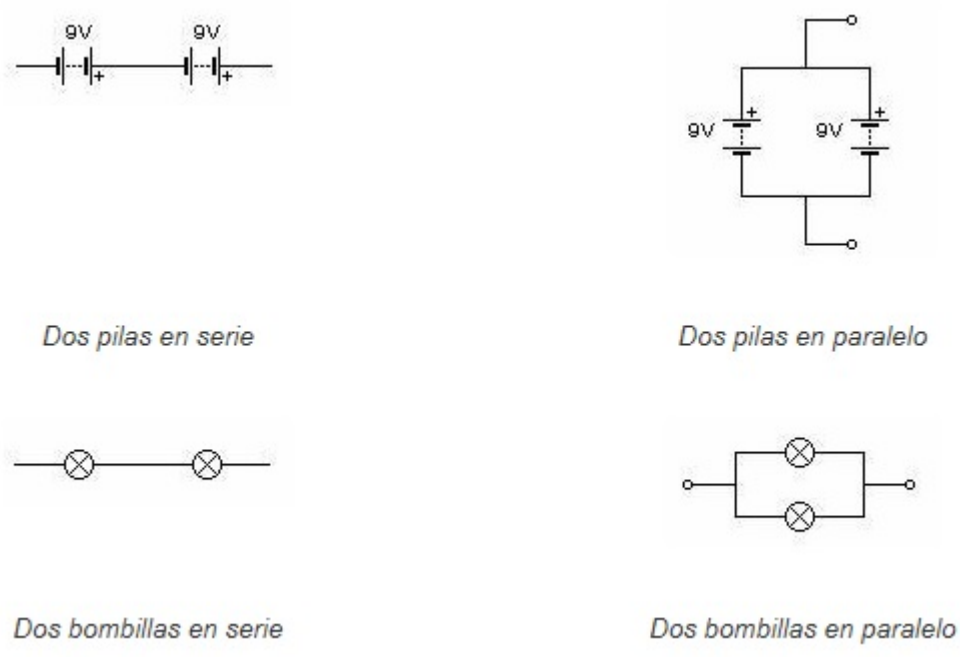


Imagen nº 24: Circuitos serie y paralelo

Fuente: JCCM

Según lo que se quiera conseguir con la conexión, se debe emplear una conexión en serie o una en paralelo.

Al conectar componentes eléctricos, la **configuración en serie o en paralelo** influye directamente en el **comportamiento del voltaje, la corriente** y la **duración** de los elementos como pilas y bombillas. La elección de una u otra configuración depende de los objetivos del circuito: aumentar el voltaje, prolongar la duración de las pilas o ajustar la intensidad de luz en las bombillas. A continuación, se detallan las características y efectos de cada tipo de conexión sobre estos componentes.

Tipo de Conexión	Pilas	Bombillas
En Serie	- Se suministra al circuito un **voltaje mayor** que si solo se empleara una pila. - No aumenta la **duración** de las pilas.	- Ambas bombillas reciben la **misma intensidad de corriente** y se reparten la **tensión** suministrada por la pila. - Cada bombilla emitirá **menos luz** que si estuviera sola y consumirá **menos potencia**.
En Paralelo	- Aumenta la **duración** de las pilas. - El voltaje suministrado al circuito es el **mismo** que el de una sola pila.	- Ambas bombillas tienen la **misma tensión** en sus extremos, como si solo hubiera una bombilla. - Cada una emitirá **la misma cantidad de luz** que si estuviese sola y consumirá **la misma potencia**.

Esta tabla facilita la elección entre conexiones en serie y paralelo, resaltando sus beneficios y limitaciones según las necesidades del circuito.



Caso práctico

Ejercicio 18

¿Qué hace que se muevan los electrones desde un punto hasta otro?

SOLUCION

Para que los electrones se muevan entre dos puntos deben darse dos condiciones:

a) Que exista un cable conductor que una ambos puntos.

b) Que exista una diferencia de cargas entre ambos puntos.

Ejercicio 19

Partes de un circuito. Define cada parte.

SOLUCION

Generador: Es el elemento que produce energía eléctrica, como la

pila.

Receptor: Es el elemento que consume energía eléctrica para transformarla en otro tipo de energía

Pregunta Verdadero-Falso

Comenta si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

Los profesionales de la electricidad y la electrónica representan los circuitos mediante esquemas

○ Verdadero ○ Falso

Verdadero

Verdadera.

Sólo hay un modo básico de conectar componentes en un circuito, en serie.

○ Verdadero ○ Falso

Falso

Falsa. Hay dos modos básicos de conectar componentes en un circuito, en serie y en paralelo.

Conexión en serie, si se pone un componente detrás de otro.

○ Verdadero ○ Falso

Verdadero

Verdadera.

Conexión en paralelo, si se conectan los componentes por sus extremos.

○ Verdadero ○ Falso

Verdadero

Verdadera

La conexión en serie, aumenta la duración de las pilas.

○ Verdadero ○ Falso

Falso

Falsa. La conexión en serie, no aumenta la duración de las pilas

La conexión en serie, hace que cada bombilla luzca más que si estuviera sola y consumirá menos potencia.

○ Verdadero ○ Falso

Falso

Falsa. La conexión en serie, hace que cada bombilla lucirá menos que si estuviera sola y consumirá menos potencia.

La conexión en paralelo aumenta la duración de las pilas.

○ Verdadero ○ Falso

Verdadero

Verdadera

La conexión en paralelo hace que las bombillas luzcan menos que si estuviesen solas y consumirán la misma potencia.

○ Verdadero ○ Falso

Falso

Falsa. La conexión en paralelo hace que las bombillas luzcan igual que si estuviesen solas y consumirán la misma potencia.



Caso práctico

Ejercicio 21

¿Qué es la tensión eléctrica? ¿En qué unidades se mide? ¿Qué aparato la mide?

SOLUCION

La tensión eléctrica es la “fuerza” con la que son impulsados los electrones entre dos puntos. Su unidad de medida es el voltio. El aparato que mide la tensión es el voltímetro.

Ejercicio 22

¿Qué es la intensidad de corriente? ¿En qué unidades se mide? ¿Qué aparato la mide?

SOLUCION

La intensidad de corriente es el número de electrones que atraviesa un punto del circuito cada segundo. Su unidad de medida es el amperio y se usa como aparato de medida el amperímetro.

Ejercicio 23

¿Qué es un polímetro?

SOLUCION

Es el aparato de medida que combina en uno solo un voltímetro y un amperímetro.

Ejercicio 24

Tipos de conexiones en los circuitos. Diferencias y características:

SOLUCION

En serie: Un circuito conecta sus elementos en serie cuando se conectan uno a continuación del otro de modo que la salida de uno es la entrada del siguiente. En este caso la tensión eléctrica se reparte entre los elementos, aunque la intensidad de corriente que recorre todos los elementos es la misma. Si uno de los elementos deja de funcionar, el resto tampoco funcionará.

En paralelo: Un circuito conecta sus elementos en paralelo cuando los diferentes elementos se colocan de forma que tienen la misma entrada y la misma salida. De este modo, los cables de cada lado se unen entre sí. En este caso, la tensión eléctrica de todos los elementos es igual entre sí, mientras que la intensidad de corriente se reparte. Si uno de los elementos deja de funcionar, el resto funcionará normalmente.



Rellenar huecos

Ejercicio 25

Completa estas frases colocando las siguientes palabras en el lugar que les corresponde: paralelo, serie, electrones:

i. El desplazamiento o paso de _____ por un camino adecuado constituye lo que conocemos como corriente eléctrica.
ii. En un circuito eléctrico las bombillas conectadas en _____ lucen correctamente, y si se suprime una, las demás siguen luciendo.
iii. En un circuito en _____ se suministra al circuito más voltaje que si solo se emplea una pila.

Enviar

3.2.1. Ley de Ohm

Como ya hemos explorado varios conceptos de electricidad, quizás sospeches que todos estos están relacionados de alguna manera, y que esa relación se puede expresar mediante una **fórmula matemática**. ¡Estás en lo cierto! Los científicos siempre buscan simplificar las conexiones entre **magnitudes** a través de **fórmulas**, y cuanto más simples son, mejor. Esto es exactamente lo que ocurre con una de las relaciones fundamentales en un **circuito eléctrico**, conocida como la **ley de Ohm**.

La **ley de Ohm** establece:

> "La **intensidad de corriente (I)** que circula por un conductor es **directamente proporcional al voltaje** o **diferencia de potencial (V)** aplicada entre sus extremos."

Esto puede sonar complejo al principio, pero es bastante intuitivo cuando lo expresamos mediante la fórmula:

$$\text{VOLTAJE} = \text{RESISTENCIA} \times \text{INTENSIDAD}$$

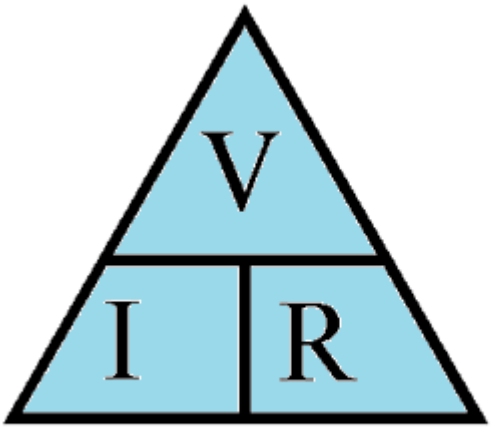
o, de forma simbólica:

$$V = R \cdot I$$

Aquí, V representa el **voltaje**, R la **resistencia** y I la **intensidad de corriente**.

A los científicos les gustan las fórmulas porque ofrecen una manera sencilla de expresar relaciones complejas. La ley de Ohm, además, se puede reorganizar en otras fórmulas equivalentes, que pueden derivarse fácilmente a través del **Triángulo de Ohm**. Este triángulo es una herramienta visual que facilita el cálculo de cualquiera de las tres magnitudes cuando conocemos las otras dos.

La ley de Ohm se puede expresar también con otras fórmulas equivalentes a la anterior y que se pueden entender fácilmente a partir del conocido como *Triángulo de Ohm*:



V = I x R

I = V / R

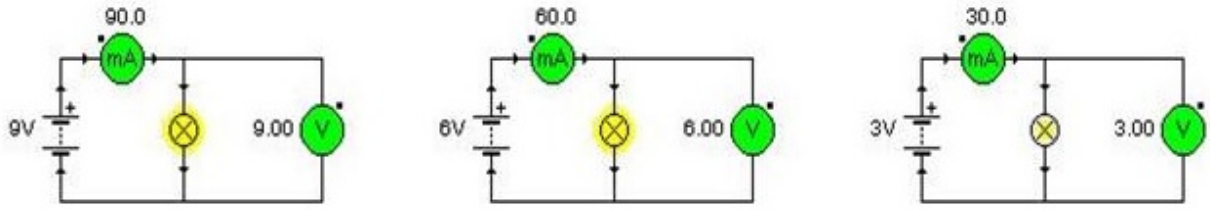
R = V / I

Triangulo Ley de Ohm

Imagen nº 25 Triángulo de Ohm

Fuente: Wikimedia Commons

Observa en los siguientes ejemplos cómo se cumple la ley de Ohm:



En estos tres circuitos, el **amperímetro** mide la **intensidad de corriente** que pasa por la bombilla, expresada en **miliamperios (mA)**, mientras que el **voltímetro** mide el **voltaje** entre los extremos de la bombilla, que en este caso es igual al voltaje de la pila.

Para analizar la relación entre voltaje e intensidad de corriente, sigue estos pasos:

1. **Divide el valor que marca el voltímetro** (el voltaje en voltios) entre el valor que marca el amperímetro (la intensidad de corriente en miliamperios).
2. **Realiza esta división en cada uno de los tres circuitos** y observa el resultado.

Notarás que, en todos los casos, la relación entre el voltaje y la intensidad de corriente resulta en un valor **constante**. Este valor constante es la **resistencia** de la bombilla, según la **ley de Ohm**:

$$R = \frac{V}{I}$$

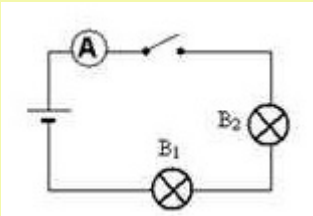
Esto significa que, para estos circuitos, la **resistencia** de la bombilla se mantiene igual independientemente del voltaje e intensidad.



Caso práctico

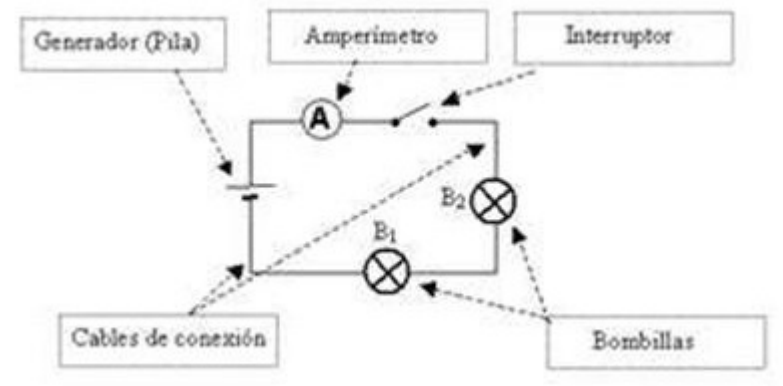
Ejercicio 26

Observa el circuito:



a) Señala el nombre de los elementos que aparecen.

SOLUCION



b) ¿Puede circular por él la corriente?

SOLUCION

No, porque el interruptor está abierto y no pueden pasar las cargas eléctricas (electrones).

c) ¿Qué sería necesario cambiar para que pasara la corriente?

SOLUCION

Poner el interruptor en posición cerrado.

d) ¿Qué magnitud medirá el amperímetro?

SOLUCION

La intensidad de corriente que recorre el circuito

e) Queremos saber el valor de la intensidad de corriente que recorre la bombilla 2. ¿Qué debemos hacer?

SOLUCION

No es necesario modificar nada. Bastará con leer lo que marca el amperímetro, ya que la corriente que pasa por las bombillas, el

interruptor y la pila es la misma.

f) ¿Cómo están asociadas las bombillas?

SOLUCION

En serie.

g) ¿Qué ocurrirá si se funde la bombilla 2?

SOLUCION

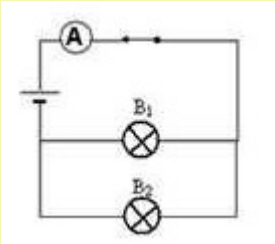
Que la bombilla 1 se apagará.



Caso práctico

Ejercicio 27

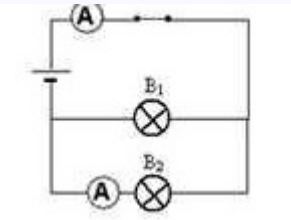
Observa el circuito:



a) Queremos saber el valor de la intensidad de corriente que recorre la bombilla ¿Qué debemos hacer?

SOLUCION

Debemos conectar un amperímetro en serie con la bombilla 2.



b) ¿Cómo están asociadas las bombillas?

SOLUCION

En paralelo o derivación.

c) ¿Qué ocurrirá si se funde la bombilla 2?

SOLUCION

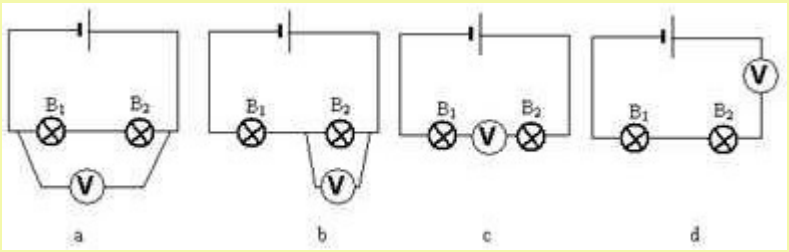
Que la bombilla 1 seguirá dando luz.



Caso práctico

Ejercicio 28

Queremos medir el voltaje entre los extremos de la bombilla B_2. Indica si el voltímetro está bien o mal conectado en cada uno de los siguientes circuitos:



SOLUCION

Circuito a: el voltímetro mide el voltaje entre los extremos de las dos

bombillas y no de B2 como se pretende.

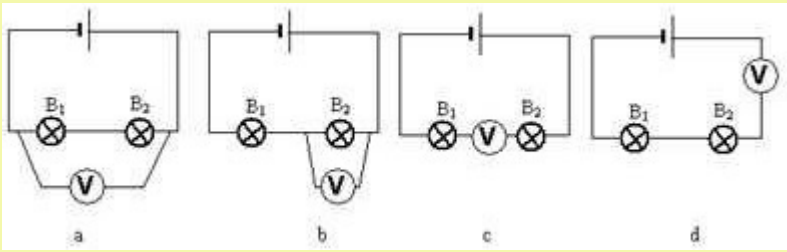
Circuito b: bien conectado; está en paralelo a B2 y entre sus extremos.

Circuitos c y d: mal conectado, pues el voltímetro está en serie con las bombillas y los voltímetros deben conectarse siempre en paralelo.

Caso práctico

Ejercicio 29

Queremos medir la intensidad de corriente que pasa por la bombilla B2. Indica si el amperímetro está bien o mal conectado en cada uno de los siguientes circuitos:



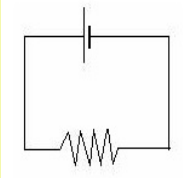
SOLUCION

Sólo está bien conectado el circuito b, ya que los amperímetros se deben conectar en serie con el elemento del circuito cuya intensidad se quiere medir.

Caso práctico

Ejercicio 30

Entre los extremos de una resistencia de 100 Ohmios hay una diferencia de potencial de 10 V, ¿cuál es la intensidad de corriente que circula por la misma?



SOLUCION

Según la ley de Ohm: $I = \frac{V}{R}$

Sustituyendo por los datos del problema: $I = \frac{10V}{100Ohmios} = 0{,}1A$

Caso práctico

Ejercicio 31

El amperímetro marca 0,25 A y el voltímetro 10 V. ¿Cuál es el valor de la resistencia?

SOLUCION

$$R = \frac{V}{I}$$
$$R = \frac{10V}{0{,}25A} = 40$$

Caso práctico

Ejercicio 32

¿Qué intensidad de corriente circulara por un conductor de 4 Ohmios de resistencia si se le aplica un voltaje de 80 voltios?

SOLUCION

$$I = \frac{V}{R} = \frac{80}{4} = 20A$$

Caso práctico

Ejercicio 33

¿Qué intensidad de corriente circulará por un conductor de 6 Ohmios de resistencia si se le aplica un voltaje de 108 voltios.

SOLUCION

$$I = \frac{V}{R} = \frac{108}{6} = 18A$$

Caso práctico

Ejercicio 34

¿Cuál es la resistencia de cierto conductor que al aplicarle un voltaje de 220 voltios experimenta una corriente de 11A?

SOLUCION

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{11} = 20$$

Caso práctico

Ejercicio 35

¿Cuál es la resistencia de una lámpara que al conectarla a 320 voltios, absorbe una corriente de 16A?

SOLUCION

$$R = \frac{V}{I} = \frac{320}{16} = 20$$

Caso práctico

Ejercicio 36

Si nuestra piel esta seca nuestra resistencia es de 4000 Ω, que intensidad de corriente soporto si toco los polos de la llave eléctrica principal de mi casa (220v)?

SOLUCION

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{4000} = 0{,}055\,A$$

Caso práctico

Ejercicio 37

Si nuestra piel esta mojada nuestra resistencia es de 500Ω, que intensidad de corriente soporto si toco los polos de la llave eléctrica principal de mi casa (220v)?

SOLUCION

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{500} = 0{,}044\,A$$

Caso práctico

Ejercicio 38

Asumiendo que en promedio la resistencia de la piel es de 3000Ω, ¿Qué rango de voltaje puedo tocar para sentir un “hormigueo” que me permita soltar el conductor cuando quiera? Nota: la corriente que te haría sentir este hormigueo debe estar entre 1mA (0,001A) y 10mA (0,01A).

SOLUCION

V = R* I; V = 3000 * 0,001 = 3 v

V = R* I; V = 3000 * 0,01 = 30 v

El rango del voltaje o potencial que puedo soportar sintiendo un hormigueo y soltar el conductor cuando quiera, esta entre 3 y 30 voltios. No lo experimentes.

Caso práctico

Ejercicio 39

Si soportas tiempo suficiente una corriente de 50mA (0,05A) quedas en estado de coma. Usando el dato de que nuestra piel tiene 3000Ω de resistencia, ¿Cuál es el voltaje al que me tendría que exponer?

SOLUCION

V = R* I; V = 3000 * 0,05 = 150 v



Caso práctico

Ejercicio 40

Cuando te peinas, la fricción del peine y tu cabello hace que este se cargue, desarrollándose un voltaje respecto a tus pies de mas o menos 10000 voltios, son el dato anterior de resistencia 3000Ω ¿Cuál sería la corriente que nos pasaría con dicho voltaje?

SOLUCION

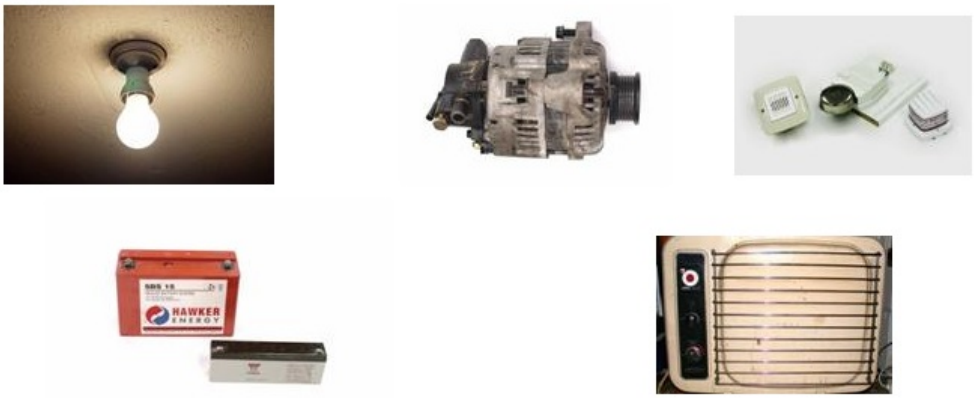
$$I = \frac{V}{R} = \frac{10000}{3000} = 3{,}3333A$$

3.3. Dispositivos eléctricos frecuentes

En un **circuito eléctrico**, podemos identificar tres tipos de dispositivos principales: **Generadores**, **Receptores** y **elementos de control y protección**. Cada uno tiene un papel específico, pero los **receptores** son especialmente importantes, ya que permiten **aprovechar la capacidad de la electricidad** para transformarse en diversas formas de energía. Algunos ejemplos de esta transformación incluyen:

i. **Energía luminosa**: generada en dispositivos como bombillas o tubos fluorescentes.
ii. **Energía mecánica**: producida por motores eléctricos, utilizados para realizar movimiento o trabajo físico.
iii. **Energía química**: utilizada en la carga de baterías, donde se almacena energía para usos futuros.
iv. **Energía sonora**: como en timbres o altavoces, que convierten la electricidad en sonido.
v. **Energía térmica o calorífica**: presente en estufas eléctricas, planchas o resistencias, donde la electricidad se convierte en calor.

Gracias a estos receptores, la electricidad puede adaptarse a distintas aplicaciones prácticas en nuestra vida diaria.



Receptores eléctricos. Fuente: Banco de imágenes del ISFTIC

Imagen nº 26: Receptores Eléctricos

Fuente: JCCM

Los **generadores**, como ya hemos dicho, proporcionan al circuito la energía para que se produzca el movimiento de los electrones. Las pilas, las baterías o los alternadores son generadores eléctricos.





Imagen nº 27: Generadores: Alternador y Pila

Fuente: Agrega y cuidadodelasalud Licencia: Creative Commons

Finalmente, los **elementos de control y protección** en un circuito eléctrico permiten **regular su funcionamiento** y **prevenir accidentes** o **cortocircuitos**.

i. Entre los **elementos de control** encontramos dispositivos como **interruptores** y **conmutadores**, que nos permiten abrir o cerrar el circuito para controlar el flujo de corriente según sea necesario.

ii. En cuanto a los **elementos de protección**, el **fusible** es el componente principal. Su función es interrumpir el circuito si la corriente supera un nivel seguro, protegiendo así a los demás componentes y evitando daños o riesgos de incendio.

Estos elementos son esenciales para la **seguridad y eficiencia** de cualquier sistema eléctrico.

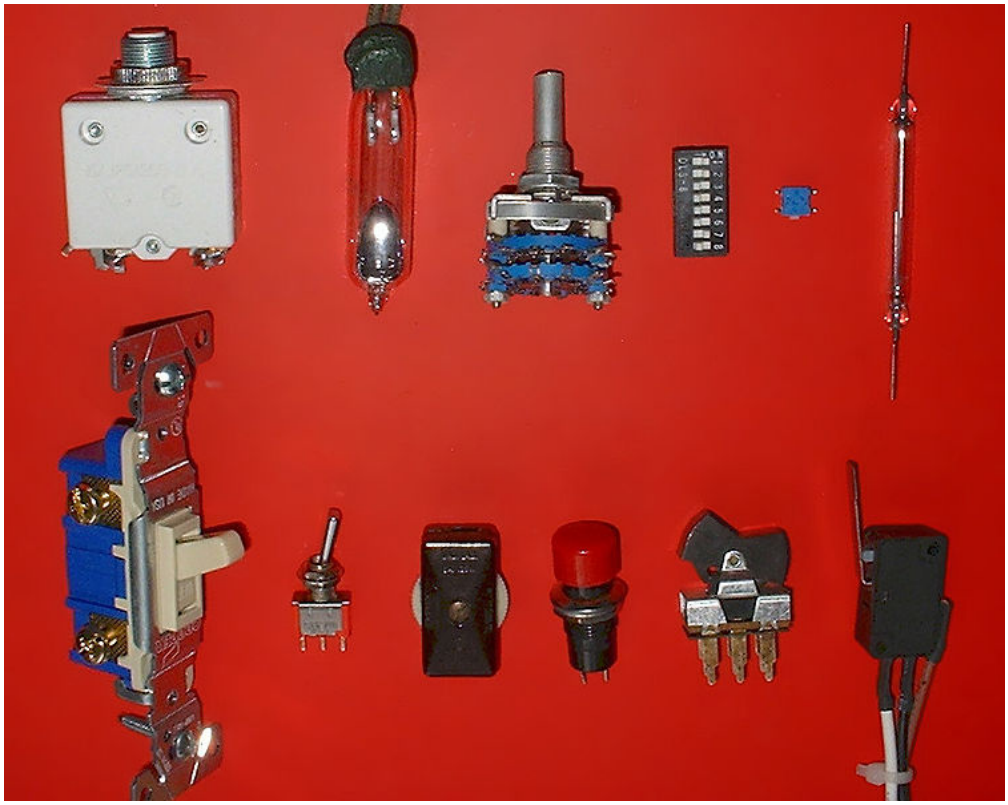




Imagen nº 28: Interruptores y fusibles

Fuente: wikipedia y wikimedia commons

Licencia: licencia propietaria

Tema 12: Coordenadas cartesianas. Expresión gráfica.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Castilla-La Mancha

Material financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea-Next GenerationEU, en el marco del Componente 19, inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Introducción.

Imagina que tienes que construir un objeto. Tienes una idea clara, pero necesitas comunicarla de forma precisa a los demás y plasmarla para guiar el proceso de construcción. Para esto, recurrimos a la **expresión gráfica**, al dibujo técnico, que nos permite **representar** y **comunicar** nuestras ideas y objetos de manera estructurada y comprensible.

Desde tiempos antiguos, el ser humano ha sentido la necesidad de **comunicarse visualmente** además de mediante la palabra. En el campo de la tecnología, esta necesidad se concreta en el **dibujo técnico**, con el cual representamos objetos cotidianos, productos, vehículos, muebles, y construcciones. A lo largo de la historia, se han desarrollado métodos y herramientas de representación gráfica adaptados a cada época, evolucionando de acuerdo con los avances en **geometría** y **matemáticas**.

Un avance fundamental en la representación gráfica es el uso de las **coordenadas cartesianas**, un sistema ideado por **René Descartes**. Este sistema permite ubicar puntos en un **plano** mediante pares de números que corresponden a su posición en los ejes **X** y **Y**. Las coordenadas cartesianas facilitan una representación exacta de formas y dimensiones, permitiendo que cualquier dibujo técnico pueda interpretarse con precisión. En este sistema, **ideas complejas** y objetos físicos se representan en un espacio ordenado, favoreciendo la comunicación visual y la construcción detallada.

Con cada época, se desarrollaron diferentes herramientas y soportes de representación. Personajes históricos como **Alberto Durero** y **Leonardo da Vinci** contribuyeron enormemente con sus avances en geometría y en técnicas de representación. Así, la evolución del **dibujo técnico** y el sistema de coordenadas cartesianas han sido fundamentales en la transmisión de ideas complejas, desde el diseño arquitectónico hasta la ingeniería moderna.

En el ámbito de la **tecnología**, la **representación gráfica de objetos tecnológicos** es un proceso que comienza con la creación de **bocetos** y **croquis**, donde se plasman las primeras ideas de forma libre y sin precisión exacta. A partir de estos bosquejos iniciales, el proceso avanza hacia una **representación geométrica precisa y a escala**, mediante el uso de **planos técnicos**.

Este método permite visualizar las dimensiones, proporciones y detalles del objeto con exactitud, facilitando su construcción y comprensión. Desde la idea inicial hasta el dibujo detallado, la representación gráfica es fundamental en el desarrollo de cualquier proyecto tecnológico, permitiendo comunicar la estructura, funcionamiento y detalles del diseño a todas las personas involucradas en su realización.



Actividad de lectura

Alberto Durero: Considerado el artista más importante del **Renacimiento alemán**, es reconocido mundialmente por sus **pinturas, dibujos, grabados** y por sus **escritos teóricos** sobre el arte, que sentaron bases en la representación y

perspectiva de la época.

Leonardo da Vinci: Destacado como uno de los grandes maestros del **Renacimiento italiano**, fue un verdadero polímata: **pintor, anatomista, arquitecto, botánico, científico, escultor, filósofo, ingeniero, inventor, músico, poeta** y **urbanista**. Su enfoque multidisciplinario y su habilidad para fusionar arte y ciencia lo convirtieron en una figura inigualable en la historia.

1. EL PROCESO EN DIBUJO TÉCNICO

Esbozo o Boceto

El **esbozo** o **boceto** es el primer apunte realizado a **mano alzada**, sin el uso de herramientas de dibujo técnico como **reglas, escuadras, transportadores** o **compás**. Este primer esbozo surge de una idea que acaba de concebirse y, por lo general, carece de precisión en sus partes, dimensiones exactas y proporciones ajustadas. Su propósito es proporcionar una **idea general** del diseño, así como un **nivel de claridad** suficiente para guiar el proceso posterior. A medida que las ideas se establecen y concretan, el esbozo puede ser revisado y mejorado.



freepik. *Esbozo* (CC BY-NC-SA)

Ejemplo: Supongamos que un diseñador de muebles tiene la idea de crear una nueva silla. El primer esbozo podría ser un dibujo a mano alzada de la silla en diferentes vistas (frontal, lateral y superior), mostrando la forma general, el estilo y los elementos clave, como los reposabrazos y el respaldo, sin entrar en detalles específicos.

Usos: Los esbozos son útiles en las primeras etapas de diseño para:

- **Explorar ideas**: Permiten al diseñador experimentar con diferentes formas y configuraciones sin el compromiso de un diseño final.
- **Comunicación inicial**: Sirven para presentar la idea a colegas o clientes antes de desarrollar un plano detallado.
- **Guía para el diseño**: Actúan como base para crear dibujos más detallados o croquis.

Croquis

El **croquis** representa el siguiente paso después del esbozo. Aunque también se realiza a **mano alzada**, el croquis implica un nivel significativo de **concreción** en las ideas desarrolladas en el esbozo. En esta fase, el diseño se considera casi **definitivo**, por lo que debe incluir dimensiones exactas y respetar las proporciones necesarias. El croquis permite representar el objeto con mayor precisión y claridad, convirtiéndose en una herramienta esencial para la posterior elaboración de planos técnicos.

Ejemplo: Continuando con el ejemplo de la silla, el croquis incluiría detalles como las dimensiones exactas del asiento, la altura del respaldo, el tipo de material, y podría representar el diseño de la base y las patas. Este dibujo podría incluir rótulos con medidas y especificaciones.

Usos: Los croquis son utilizados en diversas etapas de diseño para:

- **Clarificar detalles**: Ayudan a definir características específicas del objeto, como dimensiones y materiales.

- **Guía para la construcción**: Sirven como referencia para los artesanos o fabricantes al momento de crear el objeto real.
- **Presentación más formal**: Se pueden utilizar en reuniones con clientes o socios para obtener retroalimentación antes de la producción final.

Ambos, esbozos y croquis, son herramientas fundamentales en el proceso de diseño.

Aquí tienes una tabla con aplicaciones informáticas que son útiles para crear **bocetos** y **croquis**, junto con sus enlaces correspondientes:



Freepik. *Croquis* (CC BY-NC-SA)

Aplicación	Descripción	Enlace
AutoCAD	Software de diseño asistido por computadora (CAD) utilizado para crear planos y croquis técnicos.	AutoCAD
SketchUp	Herramienta de modelado 3D que permite crear bocetos y diseños arquitectónicos de manera intuitiva.	SketchUp
Adobe Illustrator	Programa de diseño gráfico que permite crear ilustraciones vectoriales, ideal para bocetos.	Adobe Illustrator
CorelDRAW	Software de diseño gráfico que ofrece herramientas para la creación de gráficos y bocetos.	CorelDRAW
Inkscape	Editor gráfico de código abierto para crear gráficos vectoriales y bocetos.	Inkscape
Affinity Designer	Aplicación de diseño gráfico que permite crear ilustraciones y bocetos de manera profesional.	Affinity Designer
Tinkercad	Herramienta en línea para el diseño 3D y electrónica, que permite crear bocetos sencillos.	Tinkercad
Procreate	Aplicación para iPad que permite realizar dibujos y bocetos digitales de forma intuitiva.	Procreate
MediBang Paint	Software gratuito de ilustración que permite crear bocetos y cómics.	MediBang Paint
Concepts	Aplicación de boceto basada en vectores que permite crear dibujos a mano alzada en dispositivos táctiles.	Concepts

Rellenar huecos

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

Los primeros dibujos de un objeto se realizan siempre a _____ es decir, sin emplear útiles de _____ tales como reglas, escuadras, transportadores, compás, etc.,... A partir de estas primeras aproximaciones se elaboran uno o varios _____ A medida que estos van adquiriendo concreción, proporción y dimensiones, se dibujarán los _____ .

Averiguar la puntuación | Mostrar retroalimentación | Mostrar/Eliminar las respuestas

Los primeros dibujos de un objeto se realizan siempre a mano alzada , es decir, sin emplear útiles de dibujo técnico tales como reglas, escuadras, transportadores, compás, etc.,... A partir de estas primeras aproximaciones se elaboran uno o varios bocetos A medida que estos van adquiriendo concreción, proporción y dimensiones, se dibujarán los croquis.

2. MATERIALES PARA EL DIBUJO

Para realizar un dibujo, es fundamental contar con los **materiales adecuados**. Conocer sus características, así como la forma correcta de utilizarlos y manejarlos, es imprescindible para lograr resultados óptimos.

El Lápiz

El lápiz se distingue por su **grado de dureza**, que se indica mediante una combinación de números y letras. Esta clasificación permite a los artistas y diseñadores elegir el lápiz adecuado según el tipo de línea o sombreado que desean crear. Por ejemplo, un lápiz más blando (designado con una "B" para "Black") produce líneas más oscuras y gruesas, ideal para sombreado, mientras que un lápiz más duro (designado con una "H" para "Hard") genera líneas más claras y finas, perfectas para detalles precisos. La elección del lápiz es clave para el control de la expresión gráfica y el acabado del dibujo.

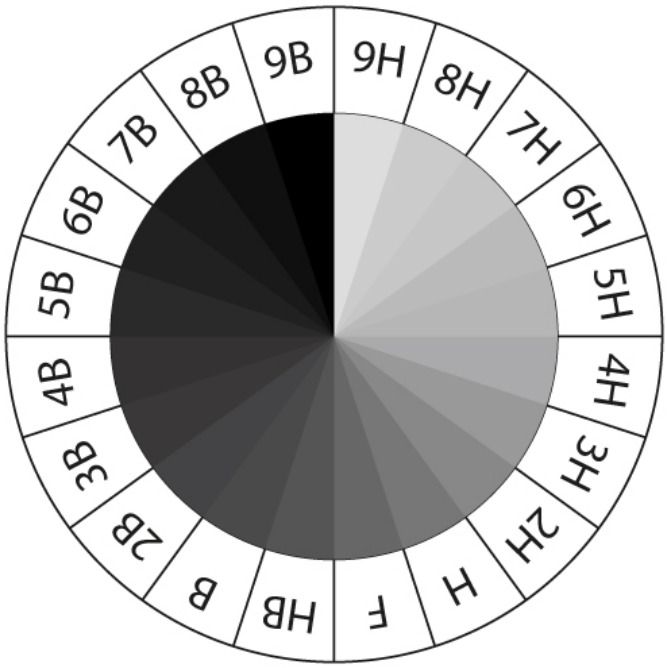


Imagen nº 2. Representación circular de los valores del lápiz según su dureza (9H-9B).

Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

El Papel

El papel es una hoja o lámina fabricada a partir de **pasta de fibras vegetales**. Ha sido el soporte tradicional para la realización de **dibujo técnico** hasta la popularización de las aplicaciones informáticas.

El papel se presenta en **rollos** o en **pliegos**, con **espesores** que varían según su **gramaje**. Esta variabilidad permite adaptar el papel a diferentes técnicas y estilos de dibujo.

Los distintos tipos de papel se clasifican en el ámbito del dibujo técnico en dos grandes grupos

según su aplicación: **papel opaco** y **papel transparente**. El papel opaco es ideal para la mayoría de los dibujos, mientras que el papel transparente se utiliza comúnmente para superponer dibujos o realizar calcos.

Todos los dibujos técnicos deben realizarse en papel que cumpla con dimensiones **normalizadas**, lo que asegura uniformidad y facilita su uso en presentaciones y documentos técnicos. Los formatos de papel más comunes son **A0, A1, A2, A3, A4** y **A5**, siendo el formato **A4** el más utilizado debido a su accesibilidad y conveniencia en diversas aplicaciones.

Aquí tienes una tabla sobre los **tipos de papel**, con un diseño más claro y organizado:

Tipos de Papel	Opaco	Transparente
Características	Generalmente blanco, satinado y brillante. Permite el borrado y la aplicación de tintas y colores.	De color gris claro o azulado, fuerte y poco o nada aceitado. Permite ver a través el dibujo a lápiz colocado debajo y admite el borrado, la tinta y los colores.
Aplicaciones	Ideal para dibujos que no serán reproducidos por transparencias.	Utilizado para el calcado de dibujos a tinta, diapositivas, presentaciones y planos topográficos.
Variedades	Papel de embalar, Canson, Ingres, básico, cartulina, cartón pluma, milimetrado, isométrico, etc.	Papel vegetal, sulfurado, papel pergamino.

Regla, Escuadra y Cartabón

Regla: Se utiliza como instrumento de medida y debe estar graduada para garantizar precisión en las mediciones. Es fundamental para trazar líneas rectas y medir distancias.

Escuadra: Este instrumento cuenta con dos ángulos de **45°** y uno de **90°**. Se emplea principalmente para crear ángulos rectos y para trazar líneas paralelas. Es esencial que la escuadra tenga perfiles rectos y sin biseles, ya que estos pueden dificultar el deslizamiento y la precisión.

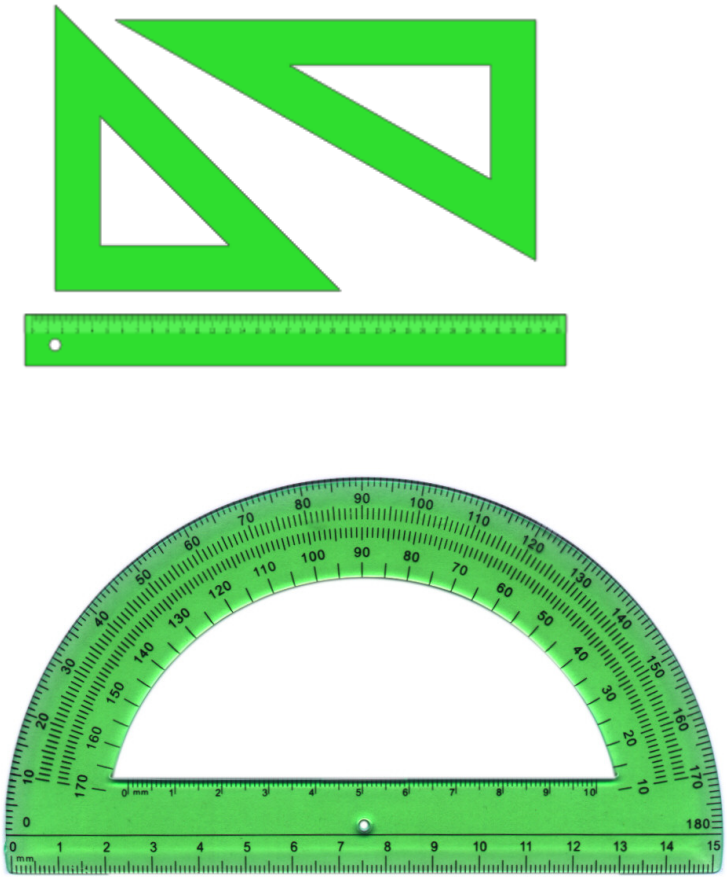
Cartabón: Posee ángulos de **30°, 60°** y **90°**, y se utiliza en combinación con la escuadra. Al igual que la escuadra, debe tener un perfil recto y no debe contener numeración, ya que su función es sostener los rasgos y facilitar el trazado.

La escuadra y el cartabón trabajan en conjunto, donde la hipotenusa de la escuadra debe ser igual al lado mayor del cartabón. Para trazar líneas paralelas, se recomienda colocar uno de los lados iguales de la escuadra sobre la hipotenusa del cartabón. Al deslizar la escuadra sobre el cartabón, se pueden trazar líneas a la distancia deseada.

Para el trazado de líneas perpendiculares, se coloca la escuadra y el cartabón de la misma manera que para las paralelas. Luego, se gira la escuadra **90°** y se desliza para trazar las líneas perpendiculares a las distancias requeridas.

Transportador de Ángulos o Goniómetro

El **transportador de ángulos** es una circunferencia o semicircunferencia graduada, que se utiliza para medir y marcar **ángulos** con precisión. Este instrumento es crucial para proyectos que requieren una exactitud angular, permitiendo tanto la medición como la creación de ángulos específicos en el dibujo técnico y otras aplicaciones.



Escuadra, cartabón y regla/ Transportador de ángulos

Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

Veamos el siguiente vídeo que nos ayudará , para realizar el trazado de rectas paralelas y perpendiculares, utilizando la escuadra y el cartabón.



Vídeo nº 1. Manejo de la escuadra y el cartabón

Fuente: Youtube

I Compás

El **compás** es un instrumento de dibujo esencial que permite trazar **arcos de circunferencia** con precisión. Para utilizar el compás de manera adecuada, es importante seguir estas normas:

1. **Afilado**: Asegúrate de afilar la mina con un bisel hacia la parte interior del compás.
2. **Posición**: Coloca el compás perpendicularmente sobre el papel; la punta metálica y la mina deben estar al mismo nivel.
3. **Centro**: Sitúa la punta metálica con cuidado en el centro de la circunferencia que deseas trazar.
4. **Movimiento**: Toma el compás por el mango con los dedos pulgar e índice, e inclínalo ligeramente en la dirección del giro al trazar la circunferencia. Esto permite obtener el arco deseado en un solo movimiento.
5. **Precisión**: Reitera que la punta metálica esté siempre centrada mientras trazas el arco.

Estilógrafos y Rotuladores

Los **estilógrafos** y **rotuladores** son herramientas utilizadas para dibujar y rotular planos y dibujos, especialmente en la fase final de un proyecto. Tienen sus orígenes en el **tiralíneas** y las **plumillas**. Los estilógrafos son ideales para el entintado, ya que minimizan el riesgo de derrames de tinta al realizar trazados precisos.

Se fabrican en **plástico** y **metal**, y generalmente se presentan en un estuche con una serie normalizada de puntas expresadas en milímetros:

- **Serie 1**: 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, y 1.2
- **Serie 2**: 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, y 2

Goma de Borrar

Al dibujar, es común necesitar corregir errores, y para ello utilizamos **gomas de borrar**. Para un uso correcto, la goma debe aplicarse con suavidad y en un solo sentido, evitando dañar el acabado del papel.

Generalmente fabricadas en **caucho**, las gomas son **blandas** y **flexibles**, y están diseñadas principalmente para borrar lápiz, aunque algunas pueden eliminar tinta. En el mercado hay diversos tipos de gomas:

- **Duras**: Para borrar trazos realizados con lápiz duro (H).
- **Blandas**: Para borrar trazos realizados con lápiz blando (B).
- **Abrasivas**: Para borrar trazos realizados con tinta.

Las gomas pueden venir insertadas en una **barra de madera** o en **porta gomas de plástico**, lo que permite un borrado más preciso y controlado.

Sacapuntas

Para afilar las puntas de las minas, ya sea de lápices o portaminas, se dispone de varios útiles: **raspadores, sacapuntas** y **afiladores de minas**.

El **sacapuntas** se fabrica comúnmente en **metal** (considerados los más apropiados), aunque también hay versiones de **plástico**. Existen diferentes tipos, incluyendo modelos de **sobremesa** y **eléctricos**.

- El lápiz debe estar bien afilado, en forma de cono, con una longitud de aproximadamente **25 milímetros**.
- La punta de la mina del compás o del portaminas debe ser afilada en un **ángulo de 75°**, sobresaliendo unos **10 milímetros**.

Estos instrumentos son fundamentales para asegurar la precisión y calidad en el dibujo técnico.

3. NORMALIZACIÓN

Normalización en el Dibujo Técnico

La **normalización** es un aspecto esencial en el **dibujo técnico**, ya que permite unificar y simplificar el lenguaje gráfico de representación. Esto no solo reduce el tiempo de dibujo, sino que también facilita la interpretación de los planos sin ambigüedades.

El conjunto de normas que rigen el dibujo de piezas y conjuntos se puede dividir en tres categorías principales:

1. **Normas de Representación**: Estas normas establecen las reglas para el trazado de una pieza o conjunto, asegurando que todos los dibujos sigan un estilo y formato coherentes.
2. **Normas sobre las Dimensiones**: Se centran en las dimensiones de las piezas, incluyendo medidas nominales, parciales y totales, así como las tolerancias de fabricación. Estas normas son cruciales para asegurar que las piezas se ajusten a las especificaciones requeridas.
3. **Normas de Designación**: Se refieren a la identificación de elementos de máquinas que han sido estandarizados mediante un código de identificación, como la tornillería y los elementos de transmisión. Esta estandarización permite una comunicación clara y efectiva entre diseñadores, fabricantes y usuarios.

Formatos de Papel

Un **formato** se define como el tamaño, la posición y las dimensiones normalizadas de una hoja de papel. Todos los documentos técnicos deben elaborarse en **formatos normalizados**, lo que simplifica los procesos de dibujo, reproducción, encartado y archivado, además de facilitar su presentación en carpetas.

Los formatos de papel están normalizados según las normas españolas e internacionales, específicamente la **UNE-1-026-83**, que concuerda con la **ISO 5457**. Según esta norma, los formatos se clasifican en series. Para el dibujo técnico, se utiliza la **serie principal**, cuyos formatos se designan con la letra **A** seguida de un número correlativo.

Formatos de la Serie Principal

Formato	Dimensiones (mm)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594

Formato	Dimensiones (mm)
A3	297 x 420
A4	210 x 297
A5	148 x 210

Esta tabla muestra los formatos de la serie principal, que son de primera elección en el ámbito del dibujo técnico. Utilizar estos formatos normalizados garantiza claridad y coherencia en la presentación de los planos y documentos técnicos.

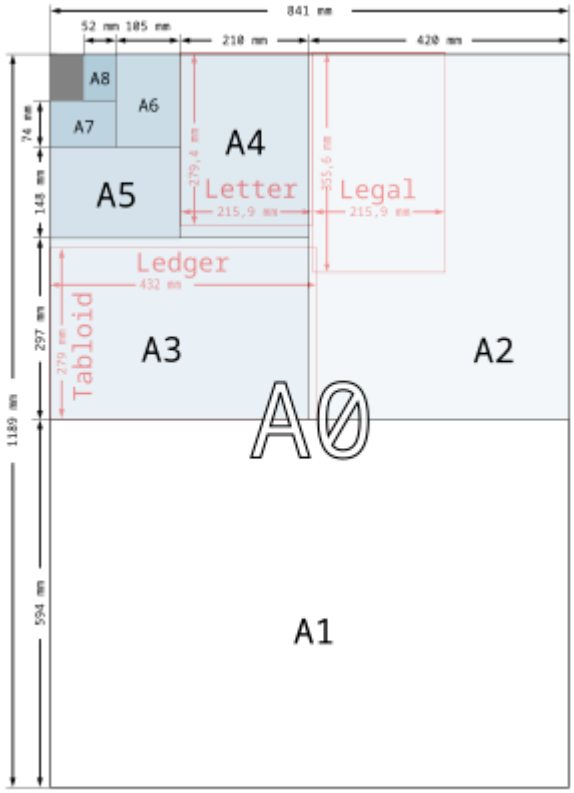


Imagen nº 5. Comparación entre los formatos ISO A

Fuente : Wikipedia Licencia: Creative Commons

Formato de Papel

El formato de origen es el **A0**, del cual se derivan los demás formatos de la serie principal. El **A1** se obtiene al doblar el A0 por la mitad a lo largo del lado mayor. De manera similar, el **A2** se obtiene doblando el A1, y así sucesivamente con el A3, A4, A5 y A6.

En casos excepcionales donde se necesiten dibujos muy largos, es posible ajustar láminas del formato inmediatamente inferior hasta alcanzar el tamaño deseado; estos se conocen como **formatos alargados**.

Al elaborar un plano, se debe elegir el formato de menor dimensión posible, de manera que el dibujo y toda la información que contiene queden claros y perfectamente definidos, sin

ambigüedades.

Las hojas de dibujo pueden utilizarse en posición **horizontal (X)** o **vertical (Y)**, dependiendo de las necesidades del diseño.

La Rotulación

La **rotulación** es el texto que acompaña al dibujo, diseñado para clarificar e interpretar la representación gráfica de los objetos. Debe realizarse con un tipo de escritura que siga pautas normalizadas para asegurar su correcta interpretación. En el **dibujo técnico**, la rotulación normalizada permite indicar las medidas de las piezas, las características de los materiales utilizados, los acabados y las especificaciones técnicas.

Las características de la escritura empleada en los dibujos deben cumplir con los siguientes requisitos:

- **Legibilidad**: La rotulación debe ser fácilmente legible.
- **Homogeneidad**: La anchura del trazo y la separación entre caracteres deben ser constantes.
- **Aptitud para la reproducción**: La escritura debe ser adecuada para reproducirse sin pérdida de calidad.

Acotación

Todo dibujo de una pieza u objeto debe incluir el valor de sus dimensiones, es decir, debe estar **acotado**. La acotación de dibujos está normalizada y sujeta a normas específicas, lo que permite que cualquier persona familiarizada con la normativa pueda interpretar correctamente las dimensiones representadas.

Algunas normas generales para la acotación de dibujos son:

- Se acotarán únicamente las partes de una pieza que sean estrictamente necesarias para su posible fabricación y verificación.
- Cada parte de una pieza debe acotarse solo una vez en el dibujo, evitando duplicaciones en diferentes vistas a menos que sea absolutamente necesario.
- Las cotas deben colocarse en la vista donde resulten más claras y expresivas para determinar mejor la dimensión que representan.
- Todas las cotas de un dibujo se expresarán en la misma unidad (por ejemplo, milímetros) sin necesidad de indicarla, ya que se sobreentiende.
- En caso de posible confusión, el símbolo de la unidad predominante puede especificarse en una nota.

Estas normas son esenciales para garantizar la claridad y precisión en el dibujo técnico, facilitando la comunicación efectiva entre diseñadores, ingenieros y fabricantes.

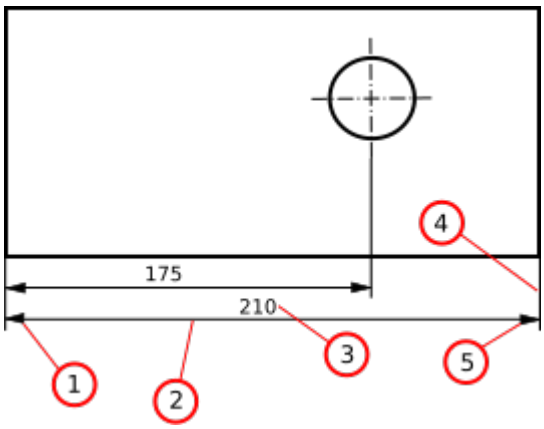


Imagen nº 6. Componentes de cotas: (1) marca inicial (2) línea de cota (3) cifra de cota (4) línea auxiliar de referencia (5) marca final.

Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

Normalización de las Líneas en Dibujo Técnico

En el **dibujo técnico**, se utilizan diferentes tipos de **líneas**, cada una con características específicas en cuanto a forma y espesor. Estas líneas cumplen funciones distintas y su uso está regulado por normas de normalización. A continuación se describen los tipos de líneas más comunes y sus aplicaciones:

1. **Líneas Llenas de Espesor Grueso (1,2 a 0,8 mm)**:
   Se utilizan para dibujar los **contornos visibles** de las piezas. Estas líneas destacan la forma y estructura de los objetos representados, permitiendo una identificación clara de sus bordes.

2. **Líneas Llenas de Espesor Fino (0,1 a 0,2 mm)**:
   Se emplean para las **líneas de referencia** y para dibujar las **cotas**. Su delgadez permite incluir detalles sin sobrecargar el dibujo, garantizando que las medidas y referencias sean claras y legibles.

3. **Líneas de Trazos (0,4 a 0,6 mm)**:
   Se utilizan para dibujar los **contornos no visibles** de las piezas. Estas líneas indican elementos que no son perceptibles desde la vista actual, ayudando a entender la forma interna o la estructura del objeto.

4. **Líneas de Punto y Trazo (0,3 a 0,4 mm)**:
   Se utilizan para representar **ejes**, indicar **cortes** y otros elementos similares. Este tipo de línea proporciona información adicional sobre la funcionalidad del objeto, como la dirección de movimiento o las zonas de corte.

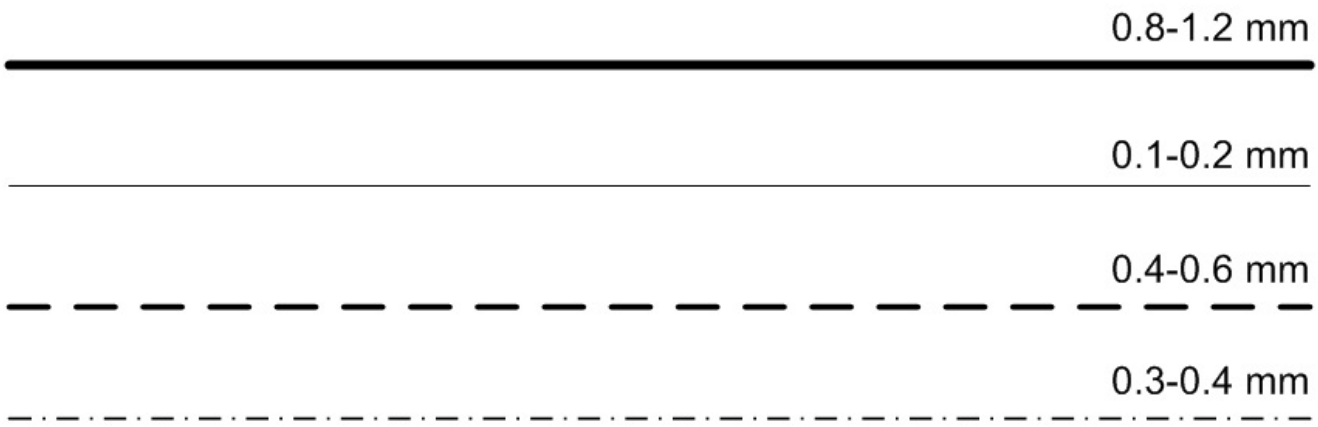


Imagen nº 7. Tipos de líneas.

Fuente: edu.xunta.es Autor: Manuel Torres Búa. Licencia:CC

Debes conocer

Resumen

La correcta utilización y normalización de estos tipos de líneas en el dibujo técnico son fundamentales para asegurar la claridad y precisión en la representación gráfica de los objetos. Al seguir estas normas, se facilita la comprensión y la comunicación efectiva entre diseñadores, ingenieros y fabricantes.

4. SISTEMA DIÉDRICO DE REPRESENTACIÓN

Sistema Diédrico

El **sistema diédrico** se basa en la utilización de **dos planos de proyección**: uno **horizontal (PH)** y otro **vertical (PV)**, que se encuentran en ángulo recto. Estos planos determinan una línea llamada **línea de tierra (LT)**, que sirve como referencia para las dos vistas del sistema. En muchos casos, se emplea un tercer plano auxiliar conocido como **plano de perfil (PP)**, que proporciona una perspectiva adicional del objeto.

Vistas: Alzado, Planta y Perfil

Para captar todos los detalles de un objeto, generalmente es suficiente con obtener **tres vistas** principales: **alzado**, **planta** y **perfil**.

1. **Alzado**: Esta es la vista frontal del objeto. Se elige como alzado aquella vista que describe de la mejor manera las formas y características del objeto. Es esencial para comprender la estructura vertical y los detalles que se encuentran en la parte frontal.

2. **Planta**: Representa la vista del objeto desde arriba. Esta proyección permite observar la disposición de los elementos en la parte superior del objeto, ofreciendo información sobre su forma y dimensiones.

3. **Perfil**: Corresponde a la vista lateral izquierda del objeto. Proporciona información complementaria que no es visible en el alzado o la planta, permitiendo una comprensión más completa de la geometría del objeto.

Disposición de las Proyecciones

Una vez obtenidas las proyecciones (alzado, planta y perfil), es crucial situarlas correctamente para garantizar la interpretación adecuada del dibujo:

i. **Perfil izquierdo**: Debe colocarse a la **derecha** del alzado.
ii. **Planta**: Debe situarse **debajo** del alzado.

Esta disposición organizada permite a quienes visualizan el dibujo comprender las relaciones espaciales entre las diferentes vistas del objeto de manera clara y precisa.

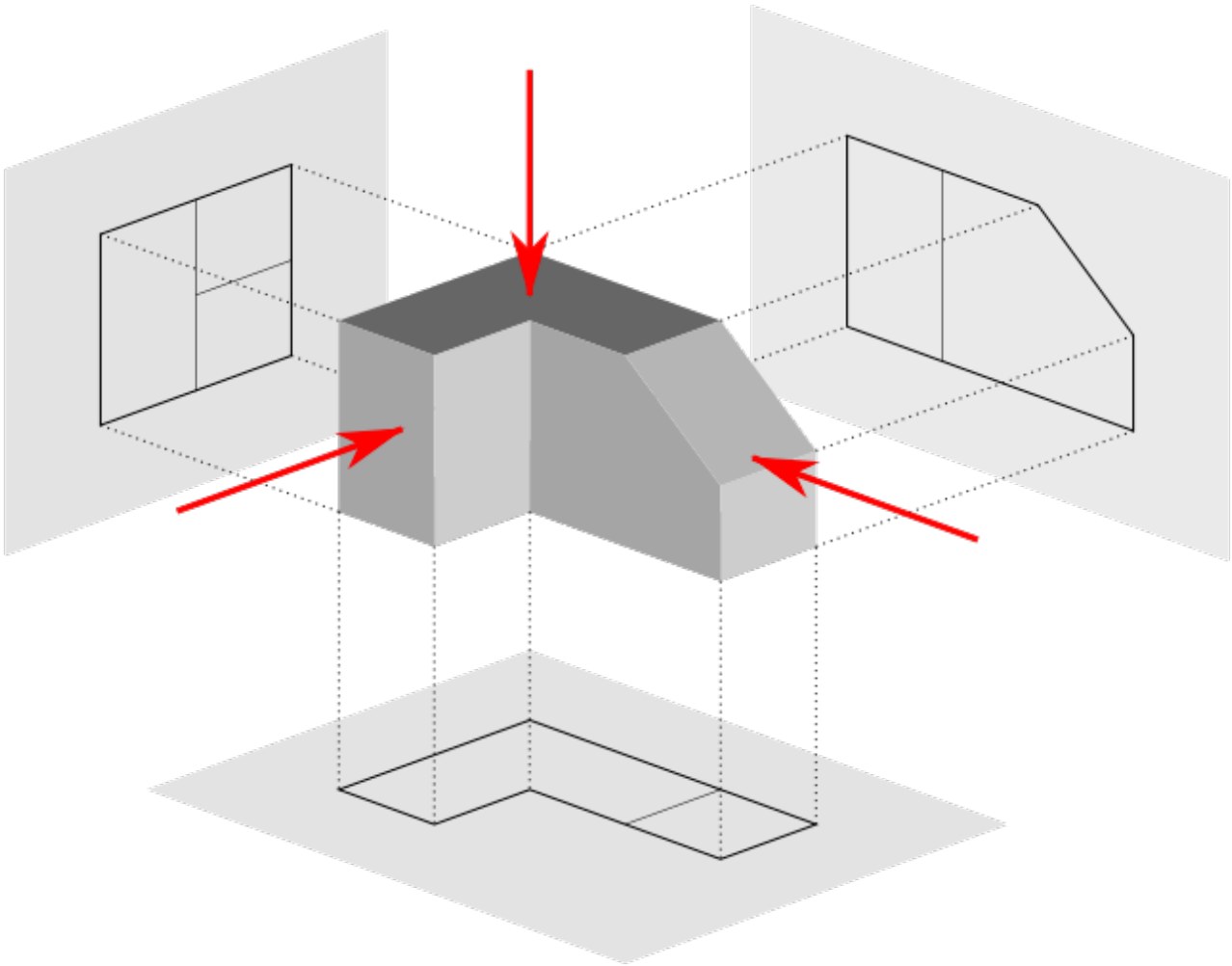


Imagen nº 8. Proyecciones ortogonales principales.

Fuente : Wikipedia Autor: Emok. Licencia: Creative Commons

Debes conocer

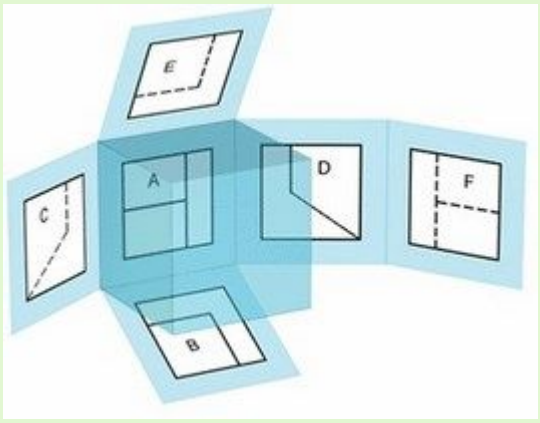
El **sistema diédrico** es un método de representación que permite proyectar objetos situados en el espacio sobre una superficie plana mediante sus proyecciones sobre un **ángulo diedro**. Este ángulo se forma por la intersección de dos planos perpendiculares entre sí, comúnmente conocidos como el **plano horizontal (PH)** y el **plano vertical (PV)**.

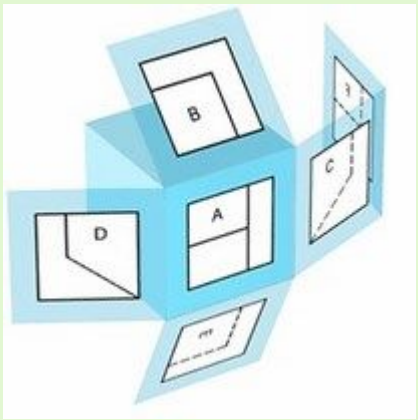
A través de este sistema, se pueden visualizar y comprender las dimensiones y características de un objeto tridimensional al descomponerlo en sus proyecciones bidimensionales, facilitando así la creación de dibujos técnicos precisos y claros. Las proyecciones obtenidas (alzado, planta y perfil) ofrecen una visión completa del objeto, permitiendo a diseñadores e ingenieros interpretar y comunicar ideas de manera efectiva.

Para saber más

Sistema europeo y americano de disposición de vistas

El sistema que normalmente utilizamos para la representación de las proyecciones en el sistema diédrico es el denominado **sistema europeo**, donde las seis posibles vistas de una pieza u objeto se disponen cómo muestran las figuras; a diferencia del denominado **sistema americano**.





SISTEMA EUROPEO

SISTEMA AMERICANO

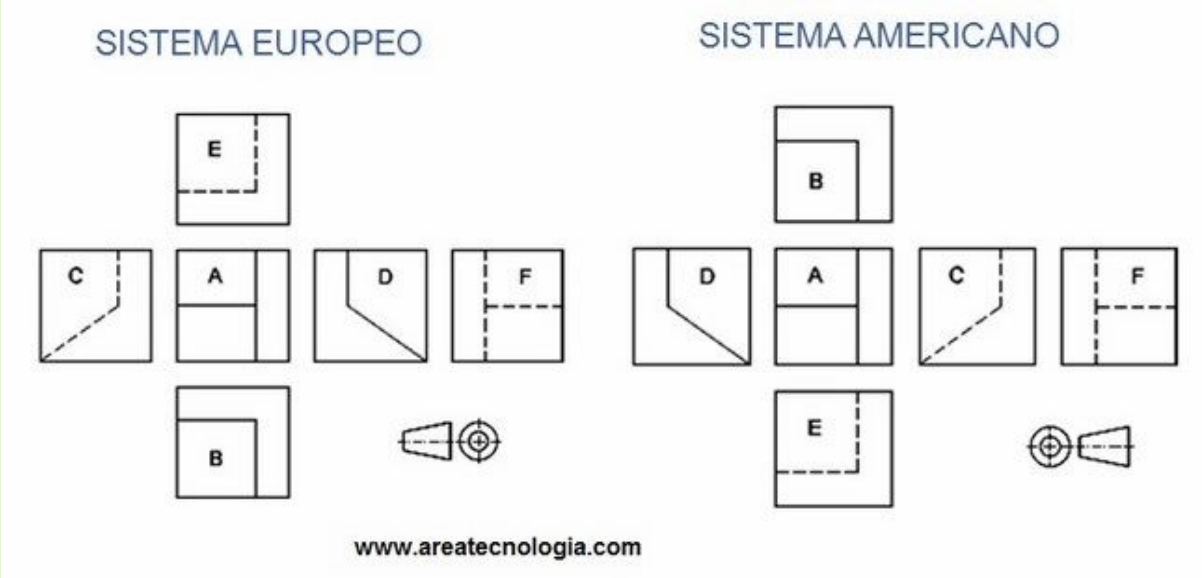


Imagen Fuente: Areatecnologia.com

Con el objeto de identificar, en que sistema se ha representado el objeto, se debe añadir el símbolo que se puede apreciar en las figuras, y que representa el alzado y vista lateral izquierda, de un cono truncado, en cada uno de los sistemas.

5. OBTENCIÓN DE LAS VISTAS DE UN OBJETO

Denominamos **vistas de un objeto** a las **proyecciones ortogonales** (perpendiculares a los planos) de los objetos sobre los **planos de proyección**, que incluyen el **plano horizontal (PH)**, el **plano vertical (PV)** y el **plano de perfil (PP)**.

Para visualizar estas proyecciones de manera más intuitiva, podemos imaginar que giramos virtualmente los planos de proyección hasta que todos se alineen en uno solo, que correspondería al **plano vertical**. Esta técnica permite simplificar la representación del objeto, facilitando la interpretación de sus dimensiones y características.

Las vistas resultantes, que incluyen el **alzado**, la **planta** y el **perfil**, ofrecen una comprensión clara de la forma y la estructura del objeto desde diferentes ángulos, permitiendo así una representación precisa en el contexto del **dibujo técnico**.

Veamos en el siguiente vídeo, como dibujar las vistas principales de un objeto(planta, alzado y perfil) , además tienes ejercicios para practicar.



Vídeo nº 2. Obtención de las vistas principales de un objeto

Fuente: Youtube

Correspondencia entre las Vistas

Para que las diferentes vistas de una pieza proporcionen una representación precisa de todos los detalles, es fundamental que estén dispuestas de manera correcta. Esto implica que:

- La **planta** debe situarse **debajo del alzado**, alineándose con él.

- La **vista lateral** o **perfil** debe estar a la **derecha** o a la **izquierda** del alzado, manteniendo la misma altura que este.

Las vistas deben corresponderse entre sí de forma coherente. Específicamente:

- **Anchuras**: Las dimensiones de anchura en la planta y en el alzado deben ser idénticas.
- **Alturas**: Las alturas del alzado y la planta deben coincidir.
- **Profundidades**: Las profundidades deben ser consistentes entre la planta y el perfil.

Esta disposición asegura que todas las vistas se relacionen de forma lógica y precisa, permitiendo interpretar correctamente las dimensiones y características del objeto, así como su combinación de volúmenes geométricos. La correcta correspondencia entre las vistas es esencial para la elaboración de dibujos técnicos claros y útiles.

Veamos el ejemplo del apartado anterior:

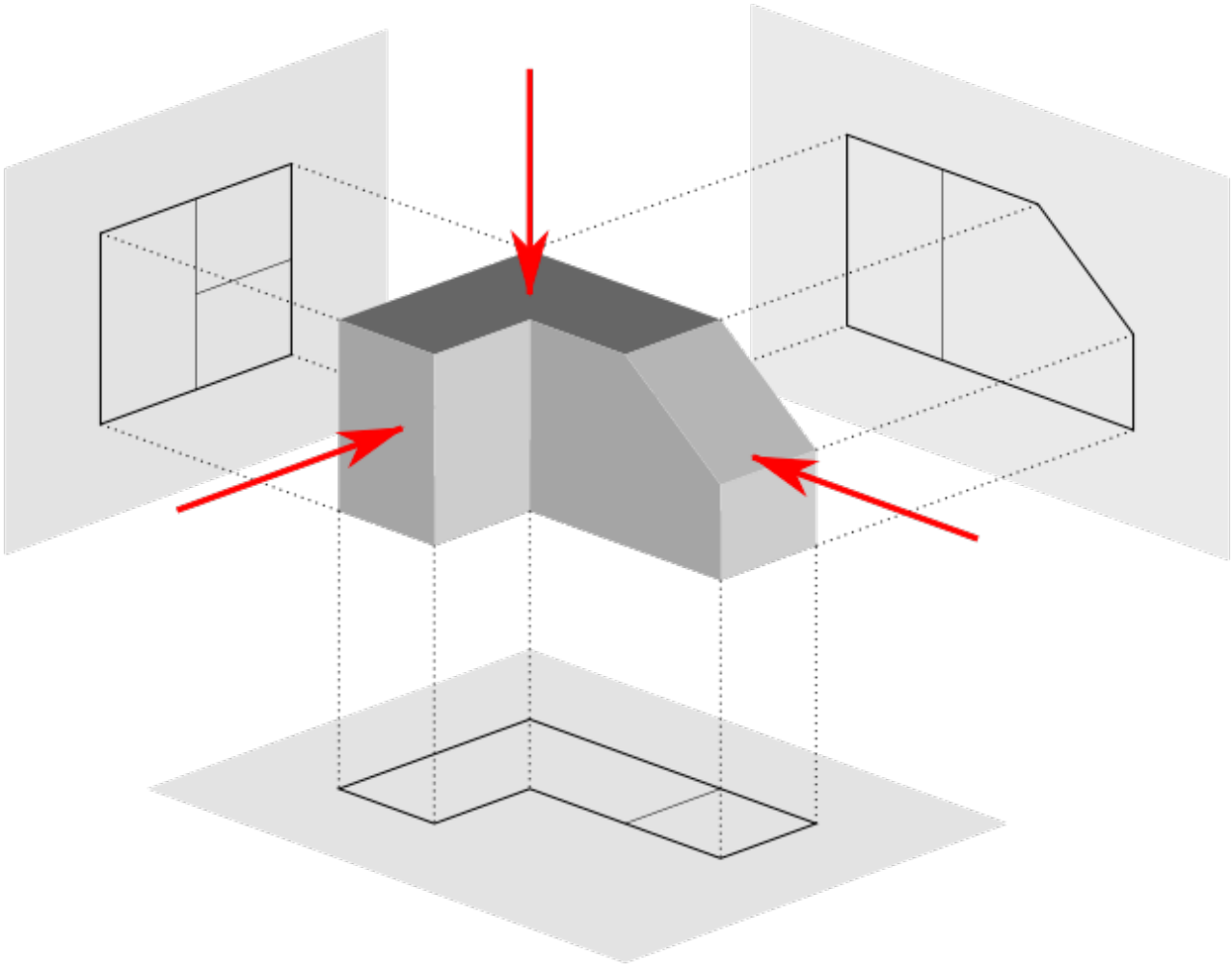


Imagen nº 9. Correspondencia entre vistas

Fuente: Wikipedia Autor: Emok Licencia: Creative Commons

Número de Vistas de un Objeto

Aunque el **alzado**, la **planta** y el **perfil izquierdo** son las vistas fundamentales en el dibujo técnico, en realidad es posible obtener hasta **seis vistas** de un objeto sobre los planos de proyección. Imagina introducir el objeto en el interior de un **cubo** y realizar las proyecciones sobre las seis caras interiores del mismo. Este enfoque permite una representación más completa y detallada.

En la animación a continuación, se muestra cómo se realiza el **abatimiento** de las seis vistas posibles de una figura mediante este método, que utiliza el cubo como referencia para las proyecciones.

Al representar una pieza u objeto, es fundamental seguir el principio de que las vistas elegidas deben permitir interpretar el objeto con **total precisión** y **sin ambigüedad**. Por lo tanto, se debe seleccionar el **número mínimo de vistas** necesarias para que el objeto quede adecuadamente representado, ya sea una, dos, tres o incluso las seis vistas si es necesario.

Vistas Auxiliares

En ciertos casos, especialmente con objetos de formas complicadas, las vistas diédricas pueden no ser suficientes para aclarar completamente la forma de la pieza. En estas situaciones, es esencial utilizar las denominadas **vistas auxiliares**. Estas son proyecciones sobre **planos diferentes** al horizontal, vertical o de perfil, y se eligen cuidadosamente para aportar información adicional que facilite una interpretación precisa del objeto.

Las vistas auxiliares son particularmente útiles para mostrar detalles que no se pueden apreciar claramente desde las vistas principales, permitiendo una representación más completa y funcional en el dibujo técnico.

Reglas Generales para la Representación de las Vistas de un Objeto

1. **Número Mínimo de Vistas**: Se representará el menor número de vistas posibles, eliminando aquellas que no aporten información nueva respecto a las ya representadas.
2. **Elección del Alzado**: Se selecciona el alzado de tal manera que resulte la vista principal, es decir, aquella que mejor ilustre la forma de la pieza.
3. **Minimización de Líneas Ocultas**: Las vistas deben elegirse de modo que al dibujarlas se genere el menor número posible de **líneas ocultas**. Esto ayuda a mantener la claridad en el dibujo.
4. **Ubicación del Perfil**: Se preferirá que el perfil esté colocado a la **derecha del alzado**, es decir, que sea la vista obtenida al mirar la pieza desde la **izquierda**.

Fases para el Dibujo de las Vistas de un Objeto

1. **Colocación de Ejes de Simetría**: Se inician colocando los **ejes de simetría**

principales, si los tiene, en las tres vistas, asegurándose de que se correspondan entre sí.

2. **Dibujo del Alzado**: Se dibuja el **alzado** con las medidas y proporciones adecuadas, comenzando por las **circunferencias** o **arcos de circunferencia**.

3. **Dibujo de la Planta**: A continuación, se dibuja la **planta** debajo del alzado, asegurándose de que ambas vistas se correspondan. Las anchuras deben ser las mismas que las del alzado y se incorporan las profundidades correspondientes.

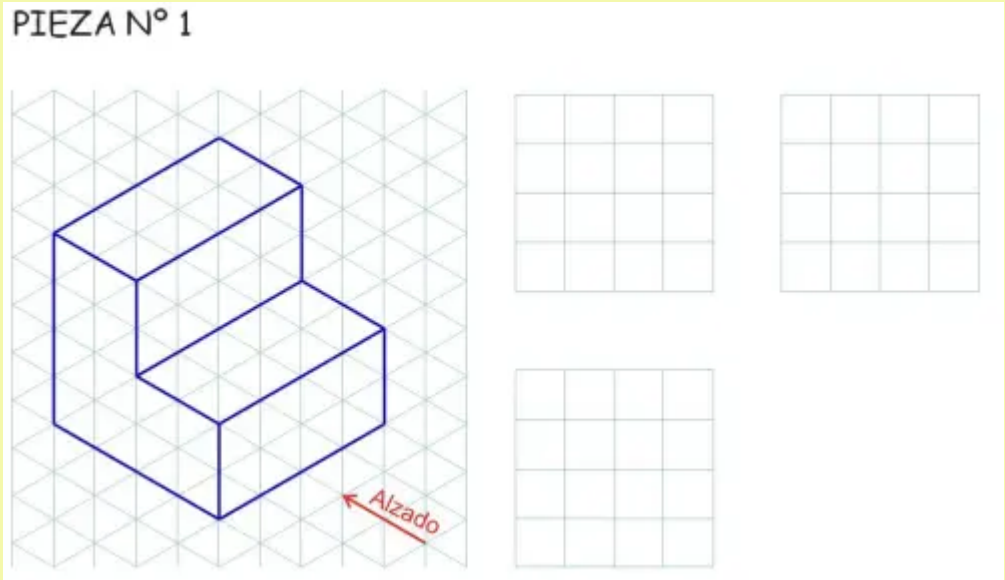
4. **Dibujo del Perfil**: Finalmente, se dibuja el **perfil**, teniendo en cuenta que las medidas de esta vista deben corresponder con las de las vistas ya dibujadas. Las alturas serán determinadas por el alzado y las profundidades por la planta.

Siguiendo estas reglas y fases, se garantiza una representación clara y precisa de un objeto, facilitando su comprensión y construcción.

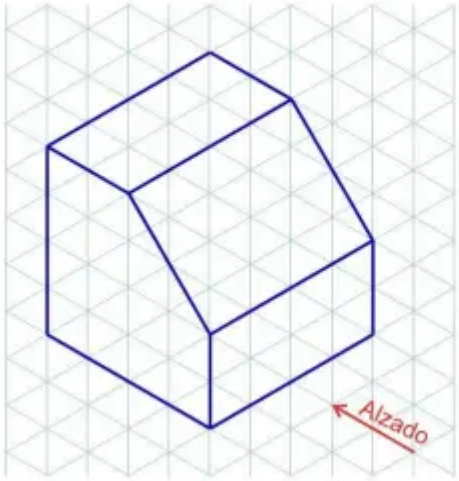


Caso práctico

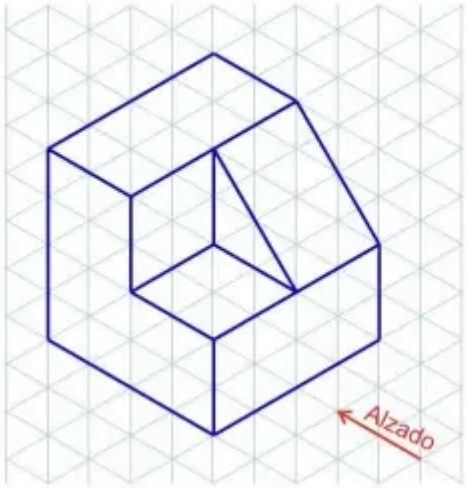
2) Intenta obtener el alzado, planta y perfil de las siguientes figuras; una vez resuelto el ejercicio en tu cuaderno, pincha en el botón "solución" para comprobar si lo has realizado correctamente.



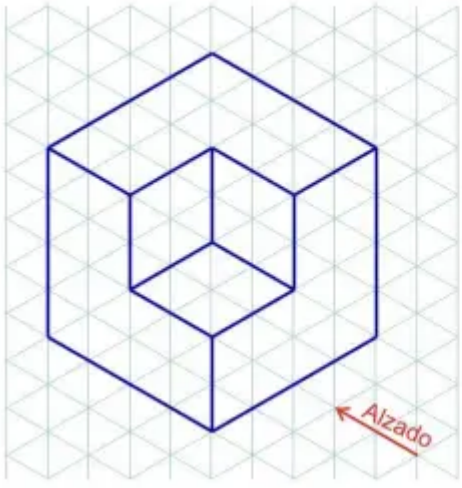
PIEZA Nº 2



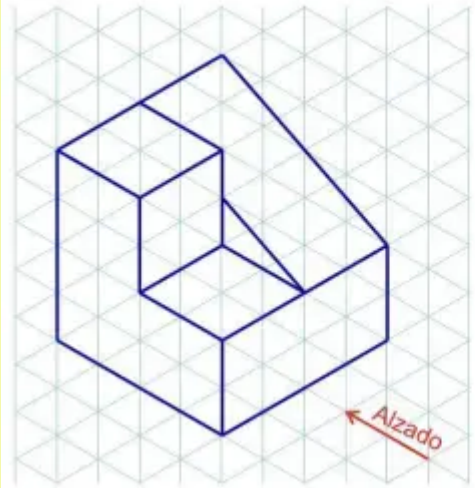
PIEZA Nº 3



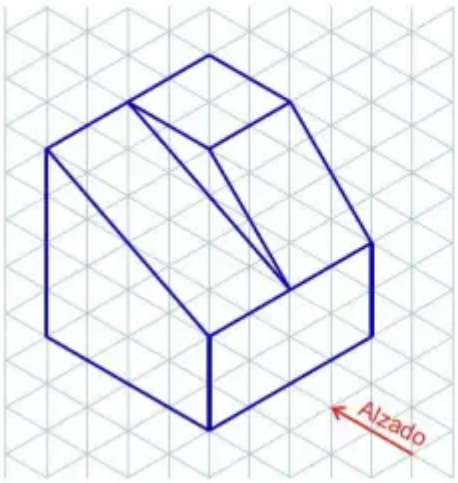
PIEZA Nº 4



PIEZA Nº 5

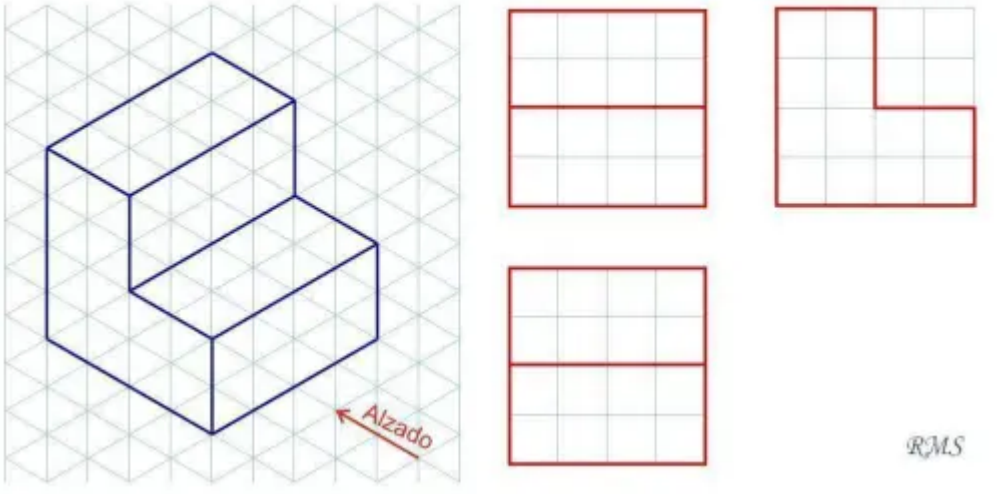


PIEZA Nº 6

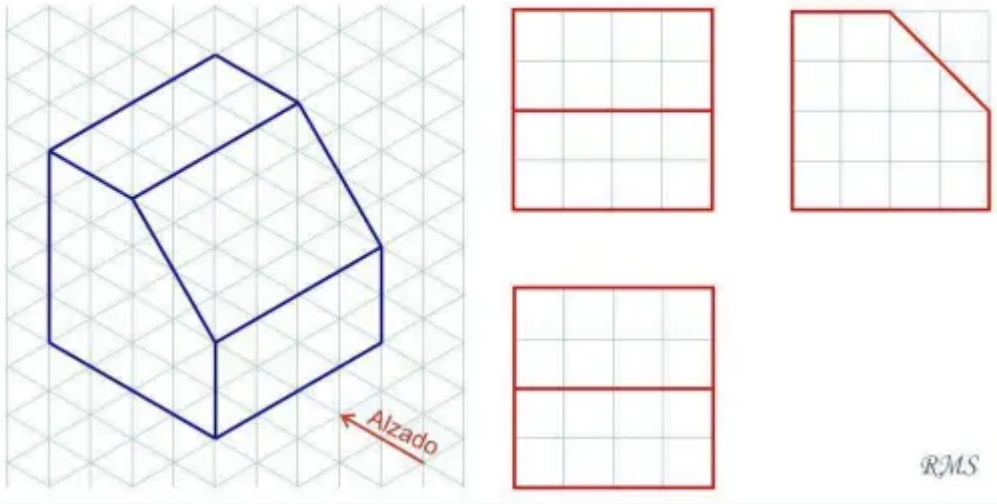


Solución

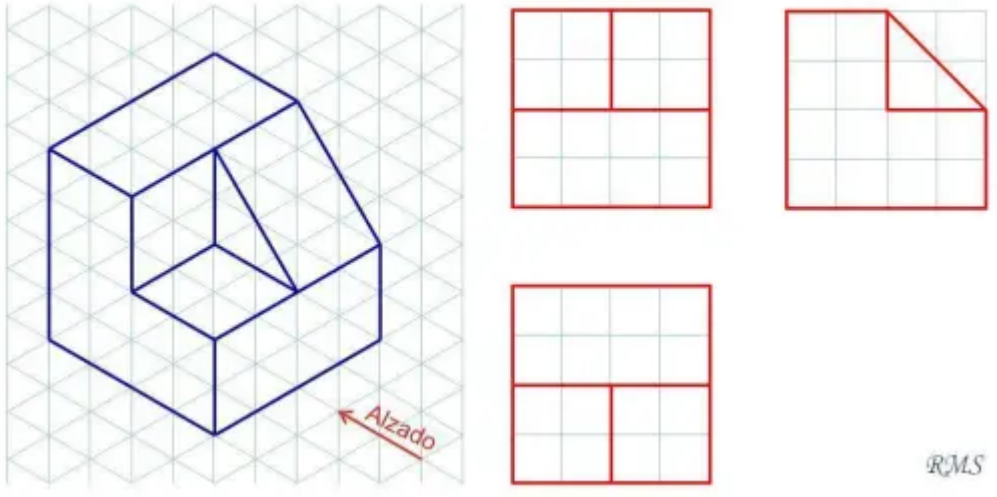
PIEZA Nº 1



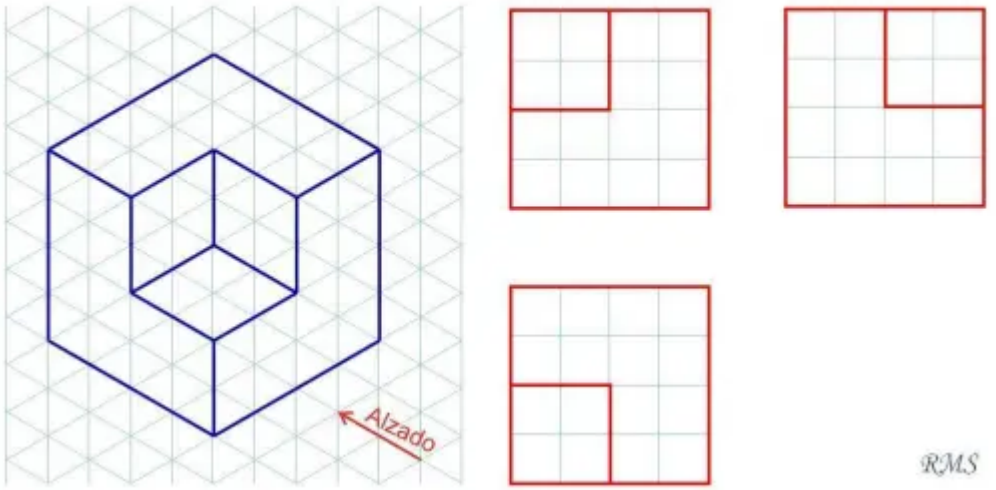
PIEZA Nº 2



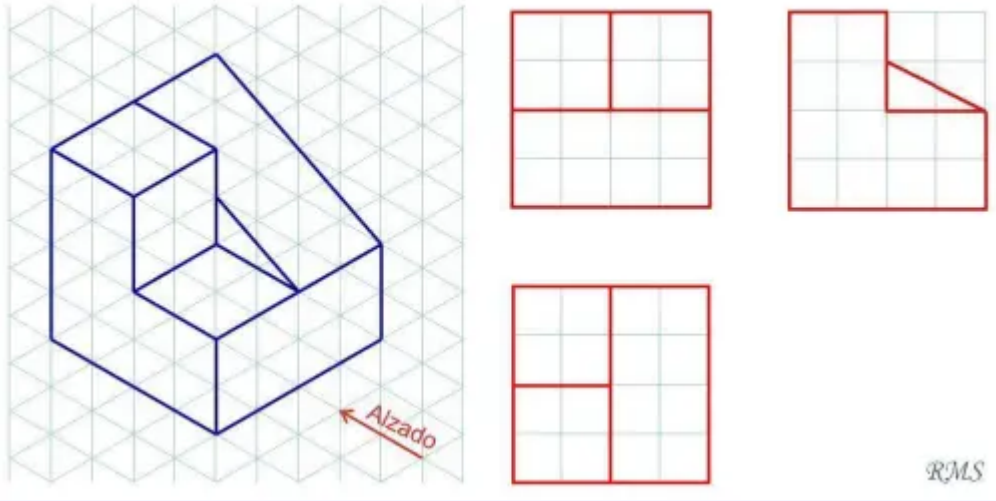
PIEZA Nº 3



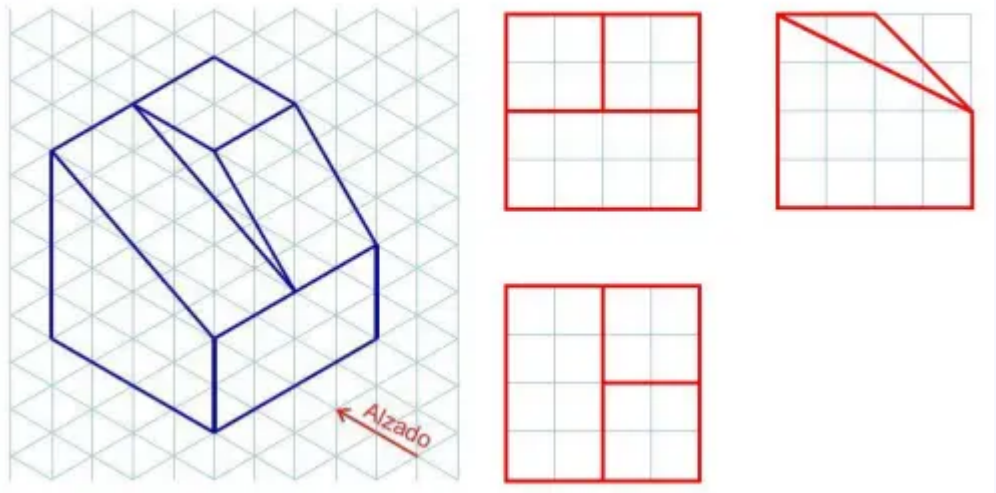
PIEZA Nº 4



PIEZA Nº 5



PIEZA Nº 6



6. PERSPECTIVAS

Perspectivas

Denominamos **perspectiva** a un sistema de representación de objetos o figuras en el espacio tridimensional. A continuación, describimos tres tipos de perspectiva utilizados en el dibujo técnico y artístico:

1. Perspectiva Isométrica

En la **perspectiva isométrica**, los ejes de coordenadas XX, YY y ZZ están separados formando ángulos de **120°** entre sí. Este tipo de perspectiva permite representar un objeto tridimensional en un plano bidimensional de manera que las dimensiones a lo largo de los tres ejes se mantienen proporcionales. Esto significa que las escalas en las direcciones vertical, horizontal y de profundidad son iguales, lo que facilita la visualización y comprensión de la forma del objeto.

Características de la Perspectiva Isométrica:

- Las líneas paralelas en el objeto se representan como líneas paralelas en el dibujo.
- No se aplican las reglas de perspectiva convencional, lo que permite medir directamente en el dibujo sin necesidad de realizar ajustes.
- Es ampliamente utilizada en el diseño técnico, ingeniería y videojuegos para representar modelos de manera clara y efectiva.

A continuación, se pueden mencionar otros tipos de perspectiva que son igualmente importantes:

2. Perspectiva Caballera

En la **perspectiva caballera**, se representan los objetos en un plano donde las dimensiones a lo largo del eje frontal son mostradas a escala real, mientras que las dimensiones de profundidad se dibujan a un ángulo de **45°** y se reducen a la mitad. Este método proporciona una vista más comprensible de los objetos, aunque no es tan precisa como la perspectiva isométrica.

3. Perspectiva Cónica

La **perspectiva cónica** utiliza un sistema de proyección en el que las líneas de visión convergen hacia un o varios puntos de fuga situados en el horizonte. Esto genera una representación más realista de los objetos, ya que imita cómo percibimos las cosas en la vida real. Dependiendo de la cantidad de puntos de fuga, se pueden distinguir diferentes tipos de perspectiva cónica:

1. **Perspectiva de un punto**: Tiene un solo punto de fuga, lo que es ideal para representar objetos que se encuentran directamente frente al espectador.
2. **Perspectiva de dos puntos**: Presenta dos puntos de fuga, permitiendo mostrar objetos en un ángulo, lo que resulta útil para representaciones arquitectónicas.
3. **Perspectiva de tres puntos**: Incluye tres puntos de fuga y se utiliza para representar vistas desde una altura o una vista de un objeto que se eleva por encima del punto de vista.

Vamos a describir tres tipos de perspectiva:

1. Perspectiva Isométrica.

En la perspectiva isométrica los ejes, de coordenadas XYZ, están separados formando ángulos de 120°.

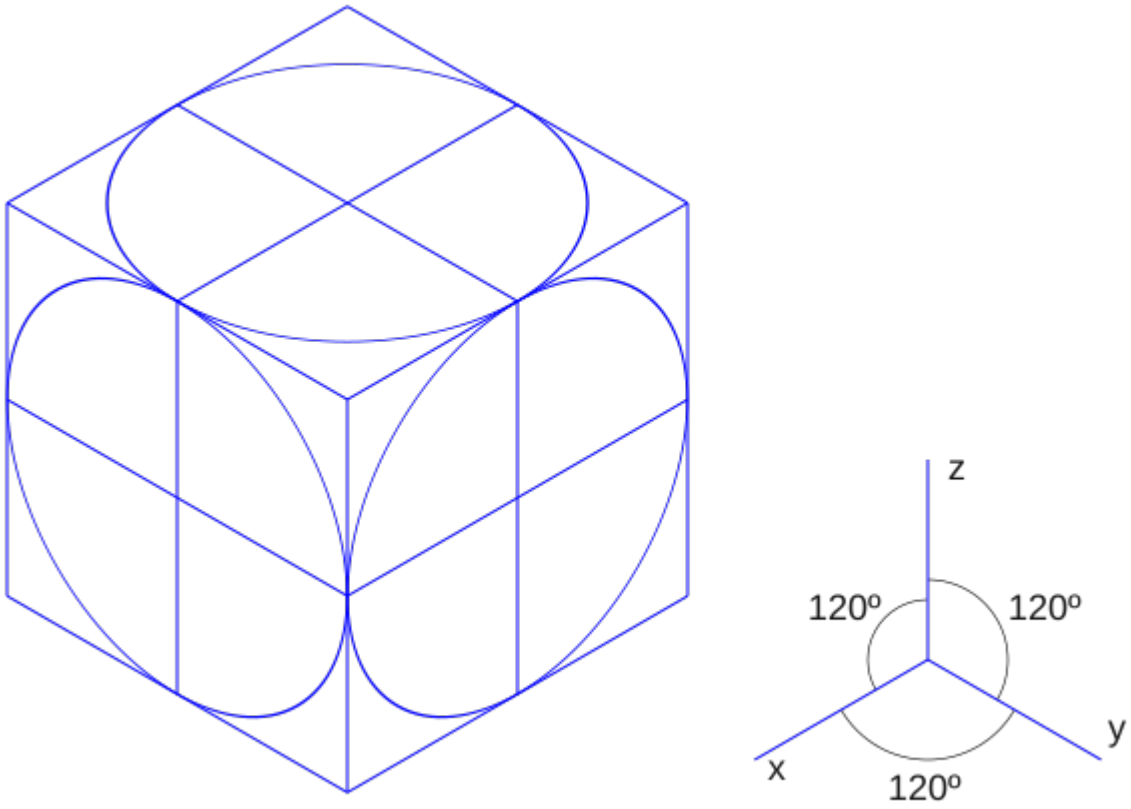


Imagen nº 11. Perspectiva isométrica

Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

2. Perspectiva Caballera.

Esta perspectiva se basa en dibujar los objetos en un sistema de ejes, dos de los cuales forman un ángulo de 90º (el eje X y el Z); mientras que el tercero (eje Y), forma un ángulo variable recepto a los otros dos. Lo más habitual es que este tercer eje Y

forme 135º con el X y el Z.

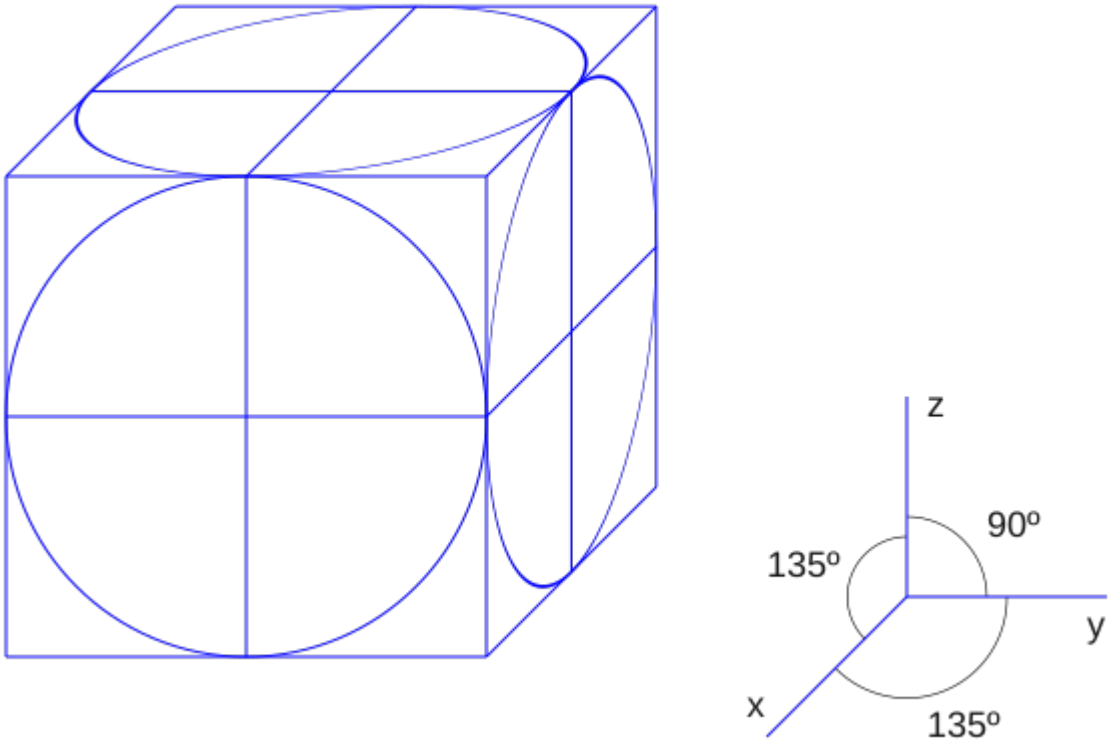


Imagen nº 12. Perspectiva caballera

Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

3. Perspectiva Cónica.

La **perspectiva cónica**, también llamada **lineal**, es el **sistema de representación que más se asemeja a la visión humana**, por lo que es usado para dotar al dibujo de una sensación de realidad, ya que se logra una **aparente profundidad** que nos permite valorar la posición particular de cada forma en el espacio.

El sistema está **basado en la proyección de un cuerpo tridimensional sobre un plano auxiliándose en rectas proyectantes que pasan por un punto**. El resultado se aproxima a la visión obtenida si el ojo estuviera situado en dicho punto.

Utilizada para representar volúmenes, es la que más se aproxima a la visión real, y equivale a la imagen que observamos al observar un objeto con un solo ojo, po eso, es muy utilizada en arquitectura e interiorismo para representar edificios y volúmenes.

Veamos la siguiente imagen, representada en perspectiva cónica.

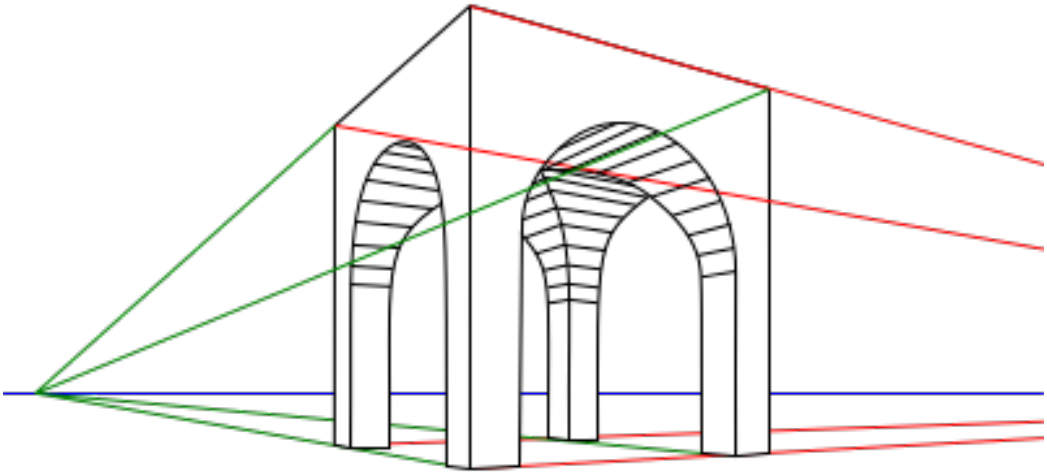


Imagen nº 13. Perspectiva cónica.

Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

7. ESCALAS DE REPRESENTACIÓN

Denominamos **escala** a la relación que existe entre las dimensiones representadas en un dibujo y las dimensiones reales del objeto. Esta relación permite que los objetos sean representados de manera más manejable en un plano, facilitando su interpretación y análisis.

La escala empleada en los dibujos se indica generalmente mediante una proporción, expresada de la siguiente manera:

$$\text{Escala} = \frac{\text{Medida del dibujo}}{\text{Medida real}}$$

Por ejemplo, una escala de **1:100** significa que **1 unidad en el dibujo** corresponde a **100 unidades en la realidad**. Esto es esencial en campos como la arquitectura y la ingeniería, donde se requiere una representación precisa de las dimensiones de un objeto o estructura. Al utilizar escalas adecuadas, los diseñadores pueden representar objetos grandes en un formato más accesible sin perder la relación entre las dimensiones.

¿Qué son las Escalas en Dibujo Técnico?

Escalas en Dibujo Técnico

Las **escalas** son herramientas fundamentales en el dibujo técnico, ya que permiten representar objetos de diferentes tamaños en un formato manejable. Existen varios tipos de escalas, que se describen a continuación:

Escalas Naturales

La **escala natural** se da cuando el dibujo realizado tiene el mismo tamaño en la realidad que en el papel. Este tipo de escala es ideal para representar un elemento sin confusiones. Se indica comúnmente con las abreviaturas **1:1** o **1/1**, lo que significa que **una unidad en el plano** equivale a **una unidad en la realidad**. Este tipo de escala es útil para dibujos técnicos donde se necesita una representación exacta del objeto.

Escalas de Ampliación

Cuando se requiere representar un objeto muy pequeño, puede resultar difícil, si no imposible, hacerlo a escala natural. En estos casos, se utiliza una **escala de ampliación**, que consiste en aumentar el tamaño del objeto multiplicando las dimensiones reales por un factor determinado. Esto permite que las piezas representadas sean más grandes en el dibujo que en la realidad. Al

tomar medidas del dibujo, será necesario **dividir** las dimensiones medidas entre el factor de escala para obtener su valor real.

Escalas de Reducción

Por el contrario, cuando se necesita dibujar elementos que son mucho más grandes que el papel disponible, o debido a limitaciones materiales, se hace necesario utilizar una **escala de reducción**. Esta escala permite representar el objeto en un tamaño proporcionalmente más pequeño. En este caso, al tomar medidas del dibujo, se deberá **multiplicar** las dimensiones medidas por el factor de escala para obtener la medida real.

¿Qué son las Escalas Gráficas?

Escalas Gráficas

Una **escala gráfica** es una representación visual de la escala numérica en forma de una reglilla graduada. En esta escala, las dimensiones reales del objeto se expresan directamente, permitiendo conocerlas sin necesidad de realizar cálculos matemáticos.

La **contraescala** representa la unidad de la escala gráfica dividida por diez, facilitando aún más la interpretación de las dimensiones del objeto representado. Esta herramienta es particularmente útil para arquitectos e ingenieros, ya que proporciona una referencia visual rápida y clara de las dimensiones reales.

¿Qué es un escalímetro?

Un **escalímetro** es una herramienta de medición que consiste en una **regla graduada** que presenta diversas escalas, las cuales están diseñadas para ser utilizadas directamente. A diferencia de una regla convencional, el escalímetro incluye múltiples escalas en un solo instrumento, facilitando la representación y medición de diferentes dimensiones de objetos.

Características del Escalímetro:

i. **Diversas Escalas**: Generalmente, un escalímetro cuenta con escalas de ampliación y reducción, así como escalas en diferentes unidades de medida, como milímetros y pulgadas.

ii. **Forma Triangular**: Muchos escalímetros tienen una forma triangular que permite acceder fácilmente a las diferentes escalas en cada uno de sus lados, lo que los hace prácticos para medir y dibujar.

iii. **Uso Directo**: El diseño del escalímetro permite realizar mediciones y representaciones de forma rápida y precisa, sin necesidad de cálculos adicionales. Esto es especialmente útil en campos como la arquitectura, la ingeniería y el diseño técnico.

Aplicaciones:

El escalímetro es una herramienta esencial en el dibujo técnico, ya que permite a los profesionales realizar dibujos a escala, medir dimensiones de planos y obtener información precisa de forma eficiente.

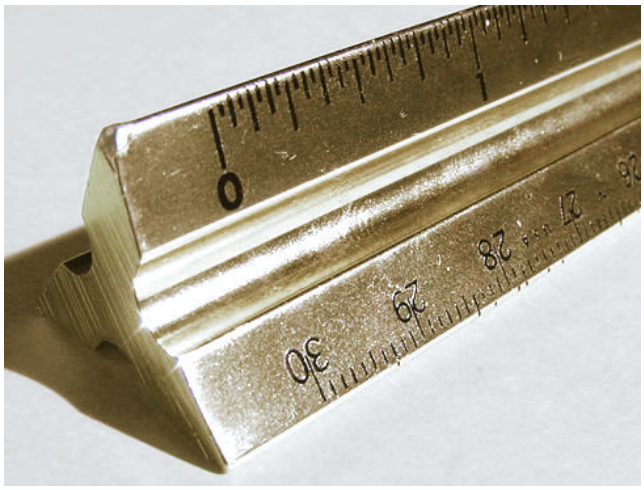


Imagen nº 15. Escalímetro

Fuente: Wikipedia Licencia: Creative Commons

Debes conocer

Atención: Lectura en un Escalímetro

La lectura en un **escalímetro** es una tarea sencilla gracias a las escalas impresas y las cifras con sus respectivas unidades de medida. Estas facilitan la obtención de cualquier medida que necesitemos tomar de un dibujo. Es fundamental tener en cuenta lo explicado en secciones anteriores sobre la **aprecio de las distintas escalas**.

En la imagen inferior, podemos observar un escalímetro que muestra las escalas **1:1** y **1:10**. Es fácil verificar que la **apreción** de cada una de ellas es diferente: en la escala **1:1**, cada unidad medida corresponde a **1 mm** en el dibujo, mientras que en la escala **1:10**, cada unidad corresponde a **1 cm**.

Puntos Clave para la Lectura:

i. **Identificar la Escala**: Antes de tomar una medida, es esencial identificar la escala utilizada en el dibujo.
ii. **Apreciación de la Escala**: Comprender la apreciación de cada escala. Por ejemplo, en la escala 1:1, 1 cm en el dibujo equivale a 1 cm en la realidad, mientras que en la escala 1:10, 1 cm en el dibujo representa 10 cm en la realidad.

iii. **Realizar la Medición**: Al leer el escalímetro, asegúrate de considerar la unidad empleada y su apreciación para obtener una medida precisa.

Esta atención a los detalles asegura que las mediciones realizadas con el escalímetro sean exactas y útiles para el propósito del dibujo técnico.



Caso práctico

EJERCICIOS

1. El ancho real de una autovía es de 24 metros. Si el plano en el que se encuentra dibujada está a escala 1:200, ¿cuántos milímetros tendrá de ancho en el dibujo?
2. A qué escala estará dibujado el plano del Instituto, si sabemos que la puerta principal de entrada tiene de ancho 3,40 m, y en el plano hemos medido con la regla 68 mm.
3. En un plano de carreteras realizado a escala 1:50.000, la distancia entre dos ciudades, medida con una regla graduada es de 45 mm. ¿Cuál será la distancia real expresada en kilómetros?
4. Si mide un barco mide 21metros y su maqueta mide 70cm ¿A qué escala se realizó la maqueta?
5. Si sabes que la altura de esta estatua es de 5,17m y alguien te regala una réplica a escala 1:35 ¿Cuánto medirá de alto?

Solución

1.- El ancho real de una autovía es de 24 metros. Si el plano en el que se encuentra dibujada está a escala 1:200, ¿cuántos milímetros tendrá de ancho en el dibujo? Solución: 120 mm

2.- A qué escala estará dibujado el plano del Instituto, si sabemos que la puerta principal de entrada tiene de ancho 3,40 m, y en el plano hemos medido con la regla 68 mm. Solución: E 1:50

3.- En un plano de carreteras realizado a escala 1:50.000, la distancia entre dos ciudades, medida con una regla graduada es de 45 mm. ¿Cuál será la distancia real expresada en kilómetros? Solución: 2,25 Km

4.- Si mide un barco mide 21metros y su maqueta mide 70cm ¿A qué escala se realizó la maqueta? Solución: E 1:30

5.- Si sabes que la altura de esta estatua es de 5,17m y alguien te regala una réplica a escala 1:35 ¿Cuánto medirá de alto? Solución: 14,7 cm

8. DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR

El **diseño asistido por ordenador**, conocido por sus siglas en inglés **CAD** (Computer Aided Design), es un proceso que permite la creación de **representaciones gráficas** mediante el uso de herramientas informáticas especializadas. Estas herramientas facilitan la elaboración de **dibujos** y **planos**, abarcando tanto representaciones en **dos dimensiones (2D)** como en **tres dimensiones (3D)**.

El uso de CAD optimiza el proceso de diseño, proporcionando precisión y eficiencia, y permite a los diseñadores e ingenieros visualizar y modificar sus creaciones de manera interactiva. Esta tecnología se ha convertido en un estándar en diversas industrias, incluyendo arquitectura, ingeniería, y diseño industrial, gracias a su capacidad para mejorar la calidad del trabajo y reducir el tiempo de desarrollo.

Herramientas de Dibujo CAD

Las herramientas de dibujo **CAD** (Diseño Asistido por Computadora) se basan en entidades geométricas vectoriales como **puntos, líneas, arcos** y **polígonos**, las cuales se pueden manipular a través de una **interfaz gráfica**. Los modeladores en **3D** amplían estas capacidades al permitir la creación de **superficies** y **sólidos**.

CAD, CAM y CAE

El desarrollo de programas de diseño asistido ha evolucionado considerablemente, ofreciendo una amplia variedad de opciones en cuanto a tipos de trabajo, que pueden ser gratuitos o de pago, básicos o más completos, en 2D, 3D o incluso con **simulaciones fotorrealistas**.

Esta evolución ha llevado a la creación de aplicaciones que no solo ayudan en la representación gráfica del proceso tecnológico, sino que también asisten en los procesos de fabricación y cálculo. Entre estas aplicaciones se encuentran:

i. **CAM (Computer Aided Manufacturing)**: En español, "Fabricación Asistida por Computadora". Este término hace referencia al uso de una variedad de herramientas basadas en computadoras que ayudan a ingenieros, arquitectos y otros profesionales en sus actividades de diseño. Los datos generados en CAD se envían a las máquinas para realizar el trabajo, con una intervención mínima del operador. Ejemplos de CAM incluyen la realización automática de agujeros en circuitos por un robot y la soldadura automática de componentes SMD en una planta de montaje.

ii. **CAE (Computer Aided Engineering)**: En español, "Ingeniería Asistida por Computadora". Se refiere al conjunto de programas informáticos que analizan diseños de ingeniería, ya sea creados con computadora o importados, para evaluar sus características, propiedades, viabilidad y rentabilidad. Su objetivo es optimizar el desarrollo y los costos de fabricación, así como reducir al máximo las pruebas necesarias para obtener el producto final.

QCad

QCad es una aplicación de diseño asistido por computadora (CAD) enfocada en el diseño **2D**. Funciona en sistemas operativos **Windows**, **Mac OS X** y **Linux**. QCad se distribuye bajo una licencia de software GNU (General Public License) y utiliza el formato de archivo **DXF** como formato nativo. Además, permite la importación y exportación de archivos en varios formatos, incluyendo **SVG**, **PDF** y formatos de mapas de bits.

Para acceder al **manual oficial de QCad en español**, puedes visitar el siguiente enlace: Acceso al manual de QCad (se abre en una ventana nueva)

Esta combinación de herramientas CAD, CAM y CAE, junto con aplicaciones como QCad, proporciona a los profesionales los recursos necesarios para llevar a cabo proyectos de diseño y fabricación de manera eficiente y efectiva.

9. MEMORIA TÉCNICA DE UN PROYECTO.

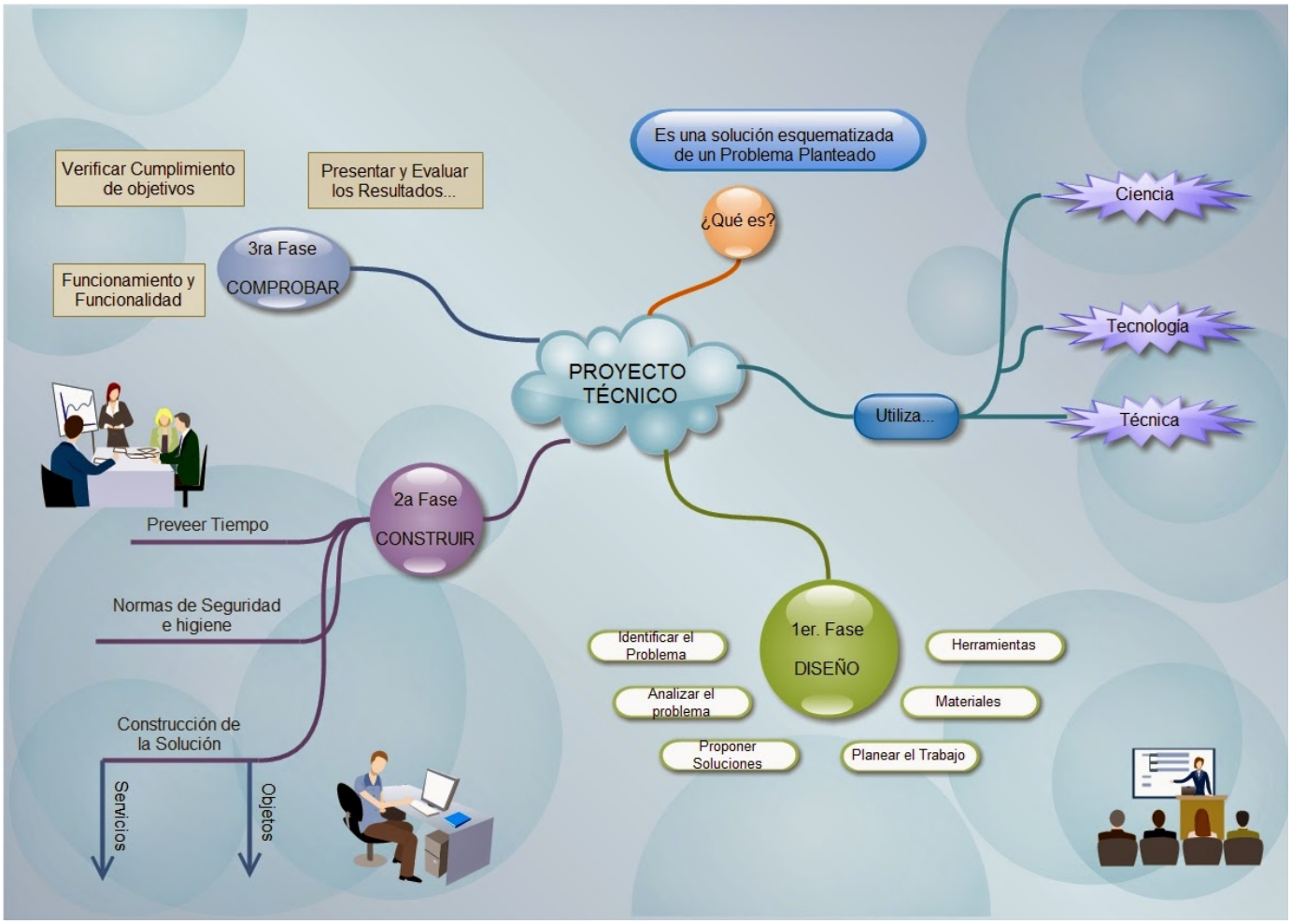


Imagen nº 17. El proyecto técnico

Fuente: fasesdelproyectotecnico.blogspot.com

9.1. EL PROCESO TECNOLÓGICO. FASES.

El Proceso Tecnológico

Comenzamos este apartado definiendo el **Proceso Tecnológico**. Este se refiere al conjunto de etapas o fases involucradas en el desarrollo de una solución tecnológica para abordar un problema o satisfacer una necesidad. Por lo tanto, para crear una solución efectiva, es fundamental seguir una serie ordenada de pasos.

En la construcción de un objeto tecnológico intervienen varios factores clave:

- **Conocimientos y conceptos científico-técnicos**: Fundamentales para resolver problemas.
- **Dibujo**: Herramienta que transmite ideas y facilita la comunicación visual.
- **Materiales y sus propiedades**: Determinan la viabilidad y funcionalidad del objeto.
- **Técnicas de trabajo**: Incluyen el uso adecuado de herramientas y procedimientos específicos.
- **Factores económicos**: Consideraciones sobre el precio de los materiales y la demanda del producto.
- **Informática**: Presente en todas las etapas de diseño y fabricación.

Fases del Proceso Tecnológico

1. **Necesidad**:
    - En esta fase se plantea el problema y se analizan tanto la necesidad como los condicionantes involucrados.
    - Se estudian casos similares y sus soluciones (antecedentes).
2. **Idea**:
    - Se diseñan diversas soluciones posibles. En el caso de trabajar en grupo, se realiza una puesta en común y se elige la mejor idea.
    - Un problema puede tener muchas soluciones, y es necesario seleccionar la más adecuada para el caso específico. Esta fase se divide en dos partes:
        - **Búsqueda de ideas**: Se recopila información sobre problemas similares para inspirarse en sus soluciones.
        - **Idea y boceto individual**: Cada miembro elabora una idea y un boceto (un dibujo en perspectiva con poco detalle, sin medidas, realizado a mano alzada) para presentar al grupo. Se elige una idea común que puede ser la de un solo miembro o una combinación de varias.
3. **Desarrollo de la Idea**:
    - Se elabora el diseño y se planifica el trabajo del grupo, que incluye:
        - **Dibujo**: Se realizan tres tipos de representaciones:
            - **Croquis**: Dibujo en perspectiva con medidas y acotaciones, realizado a mano alzada o con reglas, prestando especial atención a los detalles.
            - **Planos de vistas**: Elaboración de los planos de alzado, planta y perfil del diseño.

- **Plano de despiece**: Representación detallada de cada pieza que compone el diseño, con medidas y acotaciones.

- **Planificación**: Se define cómo se llevará a cabo el trabajo, que incluye:
  - **Presupuesto**: Se elabora un presupuesto que detalla los costos de materiales, herramientas y mano de obra necesarios para la fabricación.
  - **Hoja de procesos**: Se asigna el trabajo a los miembros del grupo, especificando quién hará cada pieza, cómo, con qué materiales, y el orden de fabricación.

4. **Construcción**:

   - Basándose en el diseño y la planificación de la fase anterior, se fabrican las piezas, teniendo en cuenta las técnicas de fabricación necesarias y cumpliendo con las normas de seguridad, higiene y prevención de riesgos en el taller.

5. **Verificación**:

   - Se comprueba el funcionamiento del objeto fabricado para evaluar si resuelve satisfactoriamente el problema o necesidad planteada inicialmente.
   - Si el objeto cumple con las expectativas y funciona correctamente, se procede a la fase de presentación. Si no es así, se regresa a la fase de rediseño para mejorar la solución antes de continuar.

Este proceso tecnológico proporciona un marco estructurado que permite desarrollar soluciones efectivas y eficientes a problemas y necesidades en diversos contextos.

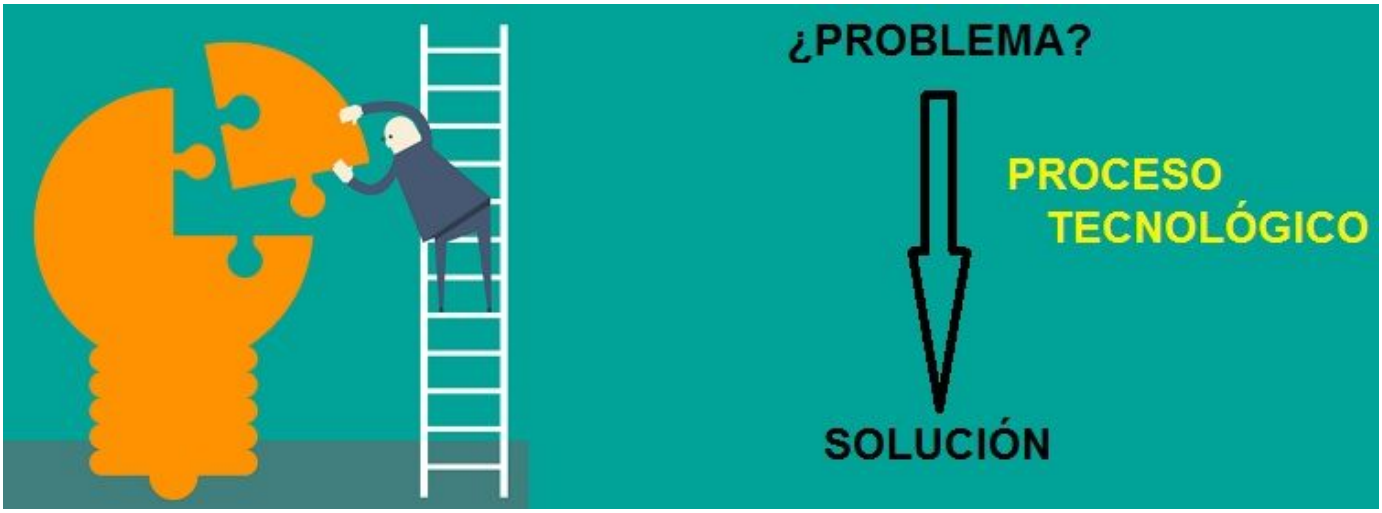


Imagen nº 18.

Fuente: Área de Tecnología.com

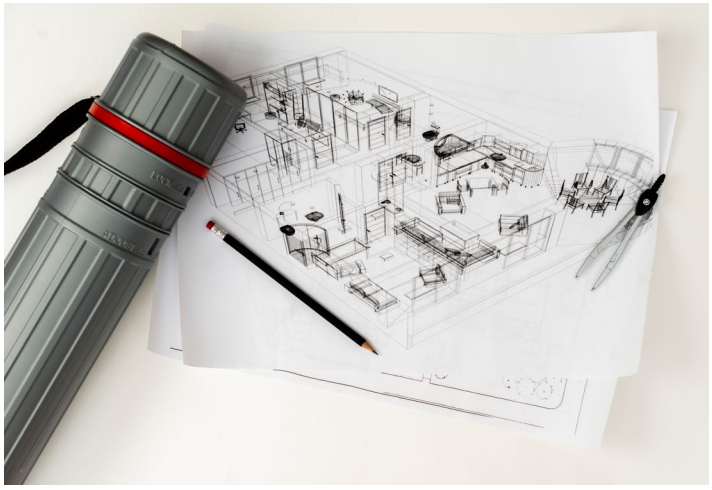
Actividad

Diseña una carpeta para llevar dibujos de diferentes tamaños. Sigue las fases del proceso tecnológico que hemos estudiado. Primero, la necesidad, con el problema o necesidad; después, un boceto para la idea; luego un diseño con planos (croquis, vistas, despiece…).

9.2. DOCUMENTOS DE UN PROYECTO. MEMORIA TÉCNICA.

Proyecto Técnico

Un **Proyecto Técnico** es un documento que formaliza la solución a un problema técnico o la creación de un objeto tecnológico. Este documento es esencial para guiar el desarrollo del proyecto, asegurando que todas las etapas y elementos necesarios estén debidamente documentados.



Freepik. *Proyecto* (CC BY-NC-SA)

Partes del Proyecto Técnico

1. **Planos**:
    - Esta sección incluye todos los documentos relacionados con el diseño del objeto. Se archivan planos de detalle, bocetos, croquis, perspectivas y cualquier otra representación gráfica relevante.
2. **Memoria**:
    - Aquí se recopilan todos los datos relativos a la propuesta de trabajo, incluyendo ideas iniciales, selección de la solución, pruebas de verificación y especificaciones técnicas. La memoria está compuesta por tres documentos principales:
    - **Memoria Expositiva**: Se describen los motivos detrás de la construcción, el uso previsto del objeto y su impacto social. También se mencionan las opciones descartadas, con las razones por las cuales no fueron seleccionadas.
    - **Memoria Descriptiva**: Se detallan las medidas externas, la forma, el color, el diseño y el funcionamiento del objeto a construir.
    - **Memoria de Materiales**: Se especifican los materiales utilizados para cada pieza y el acabado del conjunto. Este documento utiliza un vocabulario técnico para describir los materiales, herramientas, procesos de fabricación, así como los peligros asociados con su uso y desecho.
3. **Planificación**:
    - En esta sección se archivan todos los documentos relacionados con la elección de materiales, herramientas, mano de obra y la hoja de procesos.
    - **Hoja de Proceso**: Este documento es fundamental para la fabricación, ya que sirve como guía durante todo el proceso. En ella se especifican las fases de fabricación del proyecto, detallando:

- Nombre de la pieza.
- Materiales y herramientas empleados.
- Operaciones a realizar (trazar, cortar, taladrar, etc.) y el operario responsable.
- Tiempo estimado para cada operación.

4. **Presupuesto**:

   - En esta parte se detalla el gasto total necesario para llevar a cabo el proyecto. El presupuesto incluye la suma de los costes de cada material utilizado, además del **IVA** y los costos de mano de obra.

Conclusión

El Proyecto Técnico no solo actúa como un plan de acción, sino que también asegura que todas las etapas del desarrollo estén debidamente documentadas y estructuradas, facilitando la comunicación y la ejecución efectiva del trabajo.

Actividad

Explica para qué sirve cada uno de estos documentos:

1. Presupuesto:
2. Hoja de procesos:

Vamos a fabricar un puzzle con madera. Como ya sabes, antes de hacerlo tenemos que averiguar los costes del proyecto. Para ello, copia la tabla en tu cuaderno y realiza los cálculos necesarios para saber cuánto nos costará fabricar el puzzle.

Curso:	Grupo:	Fecha:	
Proyecto:		Hoja n.º:	
Pieza	Cantidad/proporción	Precio unidad	Total
		Total	
		Iva	
Total			

Licencia: licencia propietaria